OSSERVAZIONI

GEOLOGICHE E MINERALOGICHE

SOPRA I MONTI

POSTI TRA LA VALLE DI AOSTA E QUELLA DI SUSA

IN PIEMONTE

DEL PROFESSORE DI MINERALOGIA

ANGELO SISMONDA

Torino, 1838. Tipografia Regia.

OSSERVAZIONI

GEOLOGICHE E MINERALOGICHE

SOPRA I MONTI POSTI TRA LA VALLE DI AOSTA E QUELLA DI SUSA

IN PIEMONTE

DEL PROFESSORE DI MINERALOGIA

ANGELO SISMONDA

La valle della Chiusella è aperta appiè dei monti di Cogno acquapendenti verso la bella e spaziosa pianura del Piemonte; ivi si estende da cinque in sei leghe, e sbocca poscia nella piccola pianura presso Baldissero nel Canavese. Sulla radice de' monti, che fiancheggiano il torrente è tagliata una bellissima strada, per la quale si arriva all'antichissima miniera di ferro ossidolato (ferrato di ferro, Berzelius), che giace nel cuore d'un monte granitico, le cui acque sono ricevute nel torrentello detto la Bersella, il quale va a scaricarsi nella Chiusella poco sotto di Traversella, villaggio principale della valle, fabbricato pressochè alle falde della propaggine, che si avanza tra i due accennati torrenti.

Non si è ancora d'accordo se la miniera sia un filone oppure un ammasso. Gli Autori che ne parlarono sono discordi, e la vogliono chi nell'uno e chi nell'altro modo. Il sig. Robilant (1), ogni qual volta ne discorre, nomina il giacimento un filone; D'Aubuisson (2) invece lo

---

(1) V. volum. I. delle Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino.
(2) V. journal des mines, vol. 29. pag. 337.

considera definitivamente per un ammasso. Noi abbiamo procurato di esaminare tutti i fatti per conoscere da qual parte fosse la ragione; e ci siamo convinti ch'essa propende dal canto del sig. Robilant, senza che però abbiasi a dire assolutamente errore quanto disse il sig. D'Aubuisson, imperocchè ivi si osserva bensì un cospicuo ammasso d'ottima miniera; ma facilmente si scopre, ch'esso è l'unione in un solo punto dei molti filoni serpeggianti per quel monte. Varii straticelli di sostanza talco-serpentinosa interposti in quell'ammasso, lo dividono in falde più o meno grosse. Una consimile sostanza forma le *salbande*, ossia l' intonaco delle pareti ora granitiche ed ora semplicemente quarzose, fra le quali sono incassati i filoni. Alcune differenze mineralogiche distinguono quella del tetto da quella del muro. La prima è una serpentina di color azzurro intenso, resa più bella per trovarsi impastata, e per far corpo con una varietà della stessa pietra tinta in giallo, e per contenere una moltitudine di esili fili e venule di calcare spatico bianco. La superficie rivolta verso il filone è rigata perpendicolarmente all'altezza di esso; e possiede un lustro, che si giudicherebbe opera dell' uomo. Nell'interno poi sono disseminati granelli, e cristallini ottaedri di ferro ossidolato, per cui la pietra attrae a se l'ago calamitato. La seconda, ossia quella interposta tra il filone ed il muro, è un talco compatto, che si ravvicina alla steatite; la tinta ne è bigia verdognola, le mostre da me state raccolte nella cava del sig. Avvocato Gattino, non contengono nè calcare, nè ferro ossidolato, ma in loro vece esiste un talco a piccole lamelle verdi e lucenti, le quali a luogo a luogo sono radunate in massolette. La superficie infine è liscia, coperta di una sottilissima pellicola di talco bianco argentino, molto consimile alla così detta *nacrite*.

La direzione del filone principale è dal N. 25° O. al S. 25° E. con una leggiera inclinazione tra l'E. ed il N. Vari altri filoni meno grossi, e che si potrebbero avere in conto di diramazioni, allontanandosi più o meno dalla notata positura, indurrebbero a credere, che non sieno tutti contemporanei; ma la natura delle sostanze che li riempie, il riunirsi poi in un solo punto, sono certe condizioni, le quali tolgono ogni appiglio contrario a questo modo di vedere, senza nuocere menomamente alla teoria ideata e provata dal sig. Elia di Beaumont intorno al parallellismo dei sollevamenti contemporanei.

Il granito più vicino ai filoni è ricchissimo di mica nera, la quale

possiede un lucido tutto particolare, analogo a quello dell' anfibolo, donde appunto io credo sia nata la confusione, che alcuni fecero di questo granito colla *sienite*. Egli è bensì vero, che al primo aspetto vi si ravvisa una certa somiglianza, che ne lascia dubbiosa la distinzione, tanto più se la frattura è fatta perpendicolarmente alle laminelle; ma operandone la fusione al dardo del cannello ferruminatorio, il modo con cui procede l'operazione, ed il globicino scoriaceo che si forma, non permettono più, che si tenga per anfibolo la sostanza nera, che fisicamente presenta con esso qualche lontana somiglianza. Gli altri due principii, il quarzo cioè, ed il felspato sono presso a poco in eguali proporzioni, e non ritengono già la struttura laminare, od altra a questa vicina, ma sono in piccoli e minuti granelli bianchi lattati, e posseggono un aspetto pressochè vetroso, che dà alla roccia molto di quello aspetto così bene deciso, e tanto caratteristico nelle roccie vulcaniche. Vi sono incorporati granelli e cristallini di ferro ossidolato discernibili a mala pena mediante una buona lente, ma sensibilissimi all'ago calamitato, il quale n'è attratto piuttosto con energia, in ispecie se gli si approssima la roccia per certi versi, che gli mettono in prospetto alcuni gruppi elissoidi, composti delle stesse sostanze, ma con struttura così fitta e fina, che il tutto sembra fuso insieme.

Il dorso del monte non è più di granito, imperocchè uno degli essenziali componenti di tale roccia, il mica, è quasi mancante, ed appena se ne vedono alcune esilissime pagliuzze brune qua e là disseminate; ed in suo luogo havvi il talco in quantità sufficiente per costituire la *protogina*, tal quale è caratterizzata dal sig. Jurine. Il quarzo non presenta particolarità. Il felspato è in lamelle più o meno grandi debolissimamente rosee. Si trovano accidentalmente sparsi il ferro ossidolato riconoscibile soltanto coll'ago calamitato, il ferro piritoso, e talvolta alcuni pellegrini granelli d'una sostanza gialla tendente al verdognolo, con aspetto vetroso grasso, che non saprei dire a quale delle specie minerali sia analoga, ma che si manifesta molto consimile alla *cimofana*.

Il sig. Brongniart dice, che questa roccia è spesso stratificata irregolarmente. Nel monte di Traversella è bensì divisa in falde, o piuttosto in banchi grossissimi; ma noi non acconsentiamo, che questa disposizione sia una vera stratificazione quale oggidì s' intende in

Geologia, ma bensì fessure originate dalle scosse e dagli urti, a cui la roccia soggiacque dopo il suo consolidamento; e maggiormente ce ne siamo persuasi, quando abbiamo riconosciuti alcuni filoni pirossenici, ed amfibolici, i quali attraversano quello del ferro nella direzione O. 15° S. E. 15° N. Se questa non fosse la vera causa di quelle divisioni, se invece il raffreddamento, ed il restringimento vi avessero ancor essi concorso essenzialmente, le divisioni non dovrebbero essere pressochè tutte nello stesso verso, ma camminerebbero indistintamente per tutte le direzioni, ciocchè non esiste, chè anzi vi si nota una direzione regolare e costante, come l'andamento dei filoni, che le produssero.

I filoni testè menzionati si estendono paralellamente, ed in varii luoghi sono visibilissimi o perchè escono dal mezzo del monte istesso, oppure perchè le scavazioni sono in esso talmente inoltrate, che li raggiunsero. La regione detta di *Motaieu* è conosciutissima, non solo pel ricco filone di ferro che poco lontano, nella regione del *Giasso del Gallo*, si coltiva, ma eziandio pei bellissimi e svariatissimi cristalli di pirosseno e di granato (1) di cui oggimai si arricchirono tutti i Musei d' Europa; e queste così ricercate e desiderate sostanze ingemmano i ventri e i ventricini di quei filoni composti quasi unicamente di pirosseno or compatto, ed or granoso, che si direbbe la varietà *coccolite* del sig. D'Andrada. Sono quasi sempre accompagnati da calcare spatico e da ferro ossidolato; ma qui vuole essere avvertito, che questi minerali sono distribuiti con molta disuguaglianza, talchè in alcuni siti appena appena il calcare si mostra in massolette od in vene, mentre in altri signoreggia talmente, che il pirosseno diventa accessorio, onde sarebbe facile confondere i piccoli saggi col *calcifiro pirossenico* del Brongniart, se la base, ossia il calcare non ritenesse una struttura spatica più o men bene decisa. I granati, benchè si rinvengano per tutta la lunghezza del filone, rimangono però di preferenza là, dove abbonda maggiormente il ferro. Almeno ciò è quanto potei riconoscere io stesso nella ispezione di quei filoni, e che mi fu in seguito confermato da chi si occupa di raccogliere quelle magnifiche cristallizzazioni per venderle poscia a caro prezzo. Facendo queste osservazioni m'accorsi, che il ferro predomina in quelle porzioni dei filoni, che si deve credere

(1) V. Borson, Catalogue raisonné de la Collection minéralogique du Musée d'Histoire Naturelle de la R. Université de Turin. Turin, 1830.

ne abbiano attraversato la miniera: diffatti mano mano che se ne allontanano, ne diventano altresì poveri, e finiscono poscia con mancarne affatto. Ora io non voglio già dire essere cosa impossibile, ch'esso provenga dalle viscere terrestri in un colle sostanze dei filoni, che il contengono, ma sono piuttosto d'avviso, ch'esse l'abbiano tolto alla miniera per cui passarono, altrimenti in uno così ristretto spazio di terreno tanta diversità non saprei donde provenga.

Nelle regioni più basse del monte, come sono quelle di *Castiglione* e di *Riondello* bisogna inoltrarsi negli scavi per vedere i filoni, che per l'età e pel giacimento corrispondono a quelli di pirosseno, che verso la vetta sono rasenti il suolo. Colle opportune indagini si scopre facilmente, che sono composti della roccia, che BRONGNIART chiamò amfibolite, la quale ivi non ha nè la tinta, nè la struttura determinate e fisse, ma varianti a luogo a luogo, e ancora secondo il verso nel quale si rompe. La tinta in generale è verde con ticchi lucenti e più scuri di amfibolo lamellare; e siccome esse appariscono nel solo caso, che la roccia sia spezzata paralellamente alle grandi faccie, ne avviene in conseguenza, che rotta in un altro verso, la struttura comparisce tutt'altra dalla accennata. Questo amfibolite sprofondandosi nella terra pare subisca un mutamento notevolissimo. Nello scavo poco sopra la Bersella si è fatto un pozzo, che discende sotto il filone dell'amfibolite. Io non vi sono disceso, ma pregato un minatore di estrarmi un pezzo della roccia, come dicono essi e molto propriamente, che taglia la miniera, quando l'ebbi m' avvidi essere un quarzo grasso pieno zeppo di piccoli granelli e cristallini d'amfibolo nerissimo, raccolti ora in massolette, ed ora disseminati capricciosamente per la massa. Il ferro ossidolato, che abbiamo detto esistere spesse volte copiosamente nei filoni pirossenici, lo trovai pressochè mancante nell'amfibolite e nel quarzo; e questi sempre più ne scarseggiano a misura che s'inoltrano nelle radici del monte, il che rende più probabile la già dichiarata idea, che non provenga colle sostanze dei filoni dalle viscere terrestri.

La protogina sofferse poi notevoli cambiamenti in quelle parti, che si trovarono in contatto colle materie dei filoni, quando ignescenti si sollevavano ed aprivano il monte. Le porzioni, che furono toccate da questi per una certa grossezza si mutarono in una sostanza tutta particolare, che fin ora non venne con ispecial nome distinta. Essa è gialla

con tendenza al verdognolo; compatta con pori o vuoti di una forma tale ad annunciare l'uscita per essa di un fluido gassoso. Non scintilla coll'acciarino, anzi è friabile. Al cannello bolle, e lascia una specie di scoria gialliccia, e lucente. A *Montajeu* dove notai questa sorta di modificazione, vidi parimenti la *protogina* alterata da quegli agenti per una considerevole grossezza. I componenti sono di un aspetto *sui generis*. La tinta ne è violacea, e per entro sonovi distribuite vene di una pietra verde, molto simile alla serpentina; scintilla però coll' acciarino; e al cannello si fonde in un vetro bianco sucido punteggiato di nero; siccome poi in questo filone pirossenico si rinviene altresì qualche poco d'amfibolo, io quindi traggo motivo di credere, che le vene verdi in discorso sieno un mescuglio di questa specie coi componenti proprii della protogina.

Ho infine fatto alcune indagini per conoscere l'epoca di formazione di questi filoni; e la cosa non mi riuscì malagevole, imperocchè la loro direzione, che doveva guidarmi al desiderato ritrovamento, è ivi regolarissima nel verso dei due sistemi delle alpi. Col più antico di essi ossia colle alpi occidentali legasi la miniera, ed il monte che la rinserra, come dinotano molti visibilissimi segni. Coll'altro invece, ossia colle alpi orientali, si uniscono i filoni pirossenici, gli amfibolici, ec. E che uscissero in due rivoluzioni lontanissime lo dimostra parimente la penetrazione di questi nella miniera, la quale resta perciò separata; e questo è uno di quei preziosi fatti tenuti in gran conto per distinguere la varia età dei filoni; imperciocchè vuolsi, ed è ben naturale il crederlo, che quando in un monte più filoni s' intersecano con un angolo qualunque, il più antico, od i più antichi sieno i divisi. Nelle nostre alpi questi accidenti ripetonsi ad ogni passo; ed ogni qual volta ne incontrai, sempre riconobbi, che per una costante direzione esistono nel suolo delle disposizioni presso che identiche; e ben sovente mi avvenne di presagire come un filone, ch'io aveva sotto gli occhi, avesse agito a certe distanze, e con non poca maraviglia e soddisfazione ulteriori ricerche provarono quanto la teorica unita alla pratica m'avevano suggerito.

Immediatamente addossato a questo monte vi è la *pegmatite grafica* nella quale, malgrado le assidue ricerche, non ho scorto la benchè minima pagliuzza di mica. Il felspato è bianco sucido, tendente al bigio, il quarzo è vetroso; tutti e due sono distribuiti in faldelline

non continue, ma di tanto in tanto rotte, sicchè l'una non seguita la linea dell'altra, ma si trova o più in basso, o più in alto. Non potrei dire quanto spazio occupi questa roccia, imperocchè tantosto un terreno, e tantosto un altro la nascondono; ma molti massi, ed alcune falde, che stanno per rovinare, coprono la *protogina* presso gli scavi di *Riondello*. Alcune altre testate delle falde di questa roccia scopersi pure altrove in quei monti, e sempre più m'avvidi, ch'essa rimpiazza lo gneiss così comune nelle nostre valli; non è poi impossibile anzi è probabilissimo, ch'essa per l'aggiunta del mica si converta in questo, ch' io però non trovai, e forse non lo vidi perchè sul dorso di tutti quei monti abbondano piuttosto i terreni di più recente formazione, permodochè non resta possibile di scoprire quale roccia ad essi soggiaccia. Ora le principali roccie di questi terreni meno antichi, ch'io considero come giurassici, senza però determinarne la serie non essendovisi mai trovato un fossile, sono: il micascisto, ed il calcare alternante con alcune altre roccie.

Ma qui temo, che non si abbia per buona la mia opinione, e che non si ammetta per giurassico il micascisto. Anch'io su questo punto dubito moltissimo, e tanto più che celebratissimi Geologi lo pongono col terreno primitivo; ma se questo debba piuttosto cogli uni o cogli altri dei terreni nominati collocarsi, io non mi sento da tanto per dirlo; cosicchè conoscendo questa mia insufficienza, senza punto decidere, do una breve descrizione della sua composizione e del suo giacimento, lasciando poi ch'ognuno conchiuda quel tanto, che gli parrà più verisimile. Il quarzo ed il mica, come in tutti i micascisti, formano suoli alternati. Il primo ora è bianco lattato con struttura granosa, ora è vitreo. Il mica è in piastrelle piuttosto larghe, bianche d'argento e lucentissime. A luogo a luogo il perossido di ferro idrato ne ottura i molti vani, fra quali se ne ravvisano non pochi con figura cubica, ciò che mi fece venire in pensiero, che vi annidassero piriti, ora decomposte per l'azione degli agenti atmosferici. Non sono in caso di dire qual roccia codesto micascisto rivesta, non essendo capitato in luoghi ove sia profondamente rotto o corroso, ma arrivandosi ad esso per passaggi insensibili della *pegmatite*, egli è assai naturale il credere, che a questa sia appoggiato, seppure esso non è cambiamento della medesima, come lasciano sospettare alcuni fatti nei monti situati alla destra della Chiusella, come si dirà a suo tempo.

Al Colle, detto delle Fontane, situato al N. N. E. di Traversella, e per cui si discende nella valle d'Aosta, questo bellissimo micascisto soggiace al calcare giurassico, il quale pe'suoi caratteri mineralogici si divide in due varietà. Una è un calcare bianco bigio, saccaroideo, molto micaceo e poroso, l'altra contiene ancora del mica bianco-argentino, ma possiede una tinta gialla, ed a luogo a luogo racchiude arnioni di quarzo compatto, oppure ventricini, sulle pareti dei quali esistono talvolta concrezioni della stessa sostanza. L'inclinazione qui pende tra l'E. ed il N.; ma ad ogni passo muta, ed a non piccola impresa s'accingerebbe chi volesse seguirne tutti i cambiamenti, ed io che me ne occupai, la riconobbi tale in tutti quei monti a far credere, che la massa, che li alzò e che li dispose in guisa di semicircolo colle falde dispiegate a foggia di ventaglio, sia la *protogina*.

Dopo aver percorse le vette di quello spazioso circuito, costeggiai per buon tratto la schiena, che lo separa dalla valle della Chiusella, e per un tortuoso viottolo discesi al *Rio della posta*; ma poco prima di arrivarvi lo scisto micaceo si nasconde sotto il calcare, nel quale sono interposte falde d'arenaria alteratissima; e dove il terreno alluviale non impedisce di vedere, scorgonsi banchi d'un calcare saccaroide bianchissimo ed appena micaceo. Quivi non potei riconoscere da qual parte dell'orizzonte inclini, ma più sotto in grazia d'alcuni scavi, donde si estrae per convertirlo mediante la torrefazione in calce, si abbassa al S. 25° E. La struttura di questo è più fitta e salda. Il mica scarseggia da vantaggio; ma vi si vedono qua e là vene azzurrognole prodotte da squamette di talco, nelle quali sono principalmente imprigionate piccole piriti di ferro.

Dal luogo, detto il Casino, discendendo verso lo sbocco della valle, s'incontrano tutto al lungo della strada nuova, le medesime roccie, ma per lo più nascoste da abbondantissima alluvione, vestita da ricca vegetazione. Poco più d'un quarto d'ora sotto questo luogo gli strati inclinano ancora al S. 35° O. e sono divisi da fessure, le quali si distendono nel verso dall'E. all'O. Proseguendo le medesime indagini osservai che gli stessi strati più sotto giacciono pendenti al S. 45° E. Ma un'altra particolarità a mio giudizio molto importante consiste nella decomposizione più o meno avanzata dello scisto micaceo nei monti su cui la menzionata strada è tagliata; ed il risultamento si è un terriccio rosso giallognolo, vale a dire, della stessa tinta del perossido di ferro

poco idrato. Non può chiamarsi un' argilla, e molto si sbaglierebbe chi con queste terre lo confondesse, ma ritiene però, quando inzuppata sia d'acqua, molto di quel glutinoso, e di quella dolcezza, che caratterizza specialmente quelle terre.

Se si esplorano i monti alla destra della Chiusella non s'incontrano novità di sorta. Io ascesi il *Colle della Maddalena*, che dà adito alla valle, per cui scorre la Savenca, le acque della quale vanno ad accrescere la Malosna poco prima di Castellamonte. Nella salita, che si fa per un tortuoso viottolo, si comincia, dove la vegetazione non è d'impedimento, a vedere banchi di calcare or bianco, ed or bigio inclinati all' E. 25° S., inclinazione, che si conserva nello scisto micaceo, che compare circa alla metà del dorso del monte. Ma quando si giunge al *Colle* le cose prendono ben altro aspetto. Quivi il calcare è bianco bigio, zeppo di mica argentina; e come quello del *Colle delle Fontane* è coperto da falde della stessa materia gialla e cavernosa. La roccia soggiacente è parimente il micascisto; ma dal dissotto di esso escono alcune testate d'una roccia di cui difficilmente si può distinguere la specie, essendo essa in perfettissima decomposizione. Ora siccome poco tempo prima erano cadute abbondanti pioggie, essa conservava una dolcezza di tatto, ed una certa duttilità terrosa, che un'argilla si sarebbe giudicata. Raccoltone un saggio e fattolo disseccare, divenne sfarinabile alla menoma pressione; e poichè vi si distinguono il quarzo ed il mica inalterati, io mi sarei dato a giudicarlo un granito, se la struttura scistosa, e la disposizione stratiforme del mica non m'avessero avvertito, che più s'approssima allo gneiss, che non al granito. Ne esposi varii pezzettini al dardo del cannello; certuni provarono una quasi completa fusione; e lo smalto palesava il felspato, ciocchè però non arrivò sempre per causa forse della completa scomposizione del principio fusibile, ch'io cercava di scoprire.

Il dorso del monte acquapendente nella Savenca è pur esso coperto di calcare consimile ai testè descritti, e come quelli riveste lo gneiss, il quale però quivi è così ricco di talco, che a prima vista pare piuttosto uno scisto talcoso, che uno gneiss con tale sostanza predominante. Alla base del monte, dove meglio che altrove è osservabile questa varietà dello gneiss, io notai frapposti varii strati d'una roccia molto più analoga allo gneiss ordinario, la quale sta decomponendosi, e si risolve in terriccio bianco; le porzioni più internate nella terra sono

meno alterate e posseggono abbastanza di solidità e tenacità per scintillare coll'acciarino: e sono di un bianco lattato con macchie e ticchi di ferro perossidato. Tanta poi è l'analogia, dalla solidità in fuori, di questa roccia con quella della sommità del monte, ch'io le reputo identiche.

Un' imminente pioggia m'impedì d'esplorare quei monti fino al principio della valle; mi limitai pertanto a ricercare tra i massi, e i ciottoli che gli agenti atmosferici ne distaccano, e che le acque conducono poscia al basso, se alcuni ve ne fossero di roccie non vedute nel suo posto naturale. Ma nessuno mi cadde sotto gli occhi, che non fosse in quei luoghi stato da me osservato; m'aspettava inoltre di trovare la serpentina, avendo riconosciuto così ricco di talco lo gneiss, e sapendo che di essa sono composti i monti situati allo sbocco della valle della Chiusella, donde si estendono poi per buon tratto di strada tanto alla destra, quanto alla sinistra di esso; ma nemmeno un pezzettino ne rinvenni, onde si può fondatamente conchiudere, che quei monti ne sieno affatto sprovveduti. Tutto il ciottolame che ingombra straordinariamente il letto della rovinosa Savenca è un mescuglio di gneiss talcoso, di micascisti, e di altre consimili roccie della formazione primitiva.

Varcato il torrente, e tenendo il sentiero, che per cespugli e dirupi conduce sul dorso dei monti acquapendenti al sud, si fiancheggia e si cammina sopra uno gneiss di composizione identica a quello testè descritto, dal quale differisce però nella struttura non così fissile, e nel soprabbondare a preferenza di quarzo e di felspato. Dalla parte del sud è coperto dallo scisto micaceo, il quale, quando non è nascosto dall'alluvione abbondantissima in quelle regioni, come alla *Cravaria*, *ai Piani*, ec., si nota aver pur esso subito quella certa alterazione, che cambiò il micascisto della Chiusella. Nulladimeno l'inclinazione rimane visibilissima verso l'E. 15° S. Facendo questa traversata si gode d'una veduta sorprendente. Si hanno infatti sotto i piedi i monticelli *terziarii superiori* (1) di Castellamonte, conosciutissimi per le ottime argille, le quali alternano colà ora con ocre, ed ora con sabbie, ghiaje e ciottoli; e questi

(1) Le argille e le ocre di queste località erano da me credute alluviali, come gli strati di ciottoli, che le coprono; ma, meglio esplorate, vi rinvenni uno strato composto di sabbia molto micacea, il quale fra esse più volte si alterna, con entro le seguenti chiocciole: *Buccinum mutabile*; *Cancellaria cancellata*; *Purpura hemastoma*; *Pecten flabelliformis*; *Pectunculus violacescens*; *Terebra duplicata*; *Terebra fuscata*; le quali caratterizzano nella maniera da noi seguita quei terreni.

depositi sono addossati, ossia arrivano fino al monte detto delle *Figlie*, donde si ritira un eccellente calcare compatto per la calcina, ed un altro bruno quasi nero, fissile, che s'impiega in quei montani paesi per tegole. Tanto differiscono questi calcari da tutti quelli esistenti nelle altre parti di quelle valli, ch'io, quantunque non vi avessi riconosciuti fossili, mi sarei deciso a crederli di formazione più recente, come sarebbe della creta, se non conoscessi al di là dei monti serpentinosi di Baldissero la medesima sostanza, e col medesimo aspetto (1), la quale è stata dichiarata dell'epoca giurassica dai signori Beaumont, Dufrenoy, Lamarmora, quando, alcuni anni sono, io andai con essi ad esaminarla. Bello è il vedere da quella altezza i poggi *terziarii superiori* di Castellamonte divisi e solcati dalle acque; ma più bella e graziosa si presenta la vasta pianura del Piemonte, che di colà si scopre fin contro il corso del Po dove per la collina l'orizzonte finisce. L'immenso accumulamento di ciottoli così diversi e di natura e di mole che compongono insieme con varie terre l'alluvione ricoprente i poggi terziarii, non si può altrimenti spiegare, che per una straordinaria inondazione calata dalle alpi, la quale dopo un certo tempo lavorò a distruggere quanto avea formato; tale almeno è la congettura, che suggeriscono la *serra*, la *vauda*, e gli alvei degli attuali torrenti che scorrono per quei luoghi.

Poichè ebbi terminate le indagini, che proposto m'era, discesi a *Sale*, e quindi per *Cintano e Collareto* andai a *Borgiallo*. Tutto al lungo del cammino non vidi mai altre roccie fuori delle nominate, e quasi sempre in disfacimento. Sotto *Sale* il terriccio è bigio verdognolo grasso e fa pasta coll'acqua. Cercando sotto qual roccia lo generasse, con tutta facilità la trovai, e sebbene già un poco alterata anch'essa, ciò non pertanto è riconoscibile per uno gneiss talcoso, sul quale posa il micascisto inclinato all'E. 15° S. Sotto *Cintano*, ed al luogo dove si varca il torrentello *Piove* per andare a *Collareto*, escono dal micascisto varie testate di gneiss cementatissimo di talco.

I monti nei contorni di *Borgiallo* sono essi pure formati di terreno

---

(1) Il sig. Adolfo Brongniart nella sua opera, *Histoire des végétaux fossiles* pag. 116. vol. 1, cita per trovato in questo luogo l'*equisetum columnare*; alla pag. 119 dell'opera stessa dice, che la posizione della magnesite non è ancora ben determinata. Noi non sappiamo in conseguenza se il vegetabile sia stato trovato nei calcari, oppure in qualche altra roccia. Le nostre ricerche per rinvenirne riuscirono infruttuose.

primitivo, gneiss, e micascisto, scambiato in terriccio rossigno, disposto in falde inclinate all'E. 15° S. di 60° le quali sono fessurate nella direzione dall'E. 15° N. all'O. 15° S. Questi fatti meglio che altrove si discernono nella porzione dei monti fiancheggianti la strada di *Borgiallo* a *Chiesanova.*

Nel discendere a Courgné, città posta quasi allo sbocco della valle dell'Orco, non si scopre gran cosa, stante la vegetazione che veste il pendìo de'monti; ma da quanto si vede può congetturarsi con assai di fondamento, che essi si compongono di roccie primitive, delle quali poi è formata la maggior parte di quelli, che fiancheggiano il torrente; dico la maggior parte, imperocchè molti di essi sono vestiti di falde giurassiche, e tramezzati da filoni, oppure da altre maniere d'essere delle roccie, che noi appelliamo di *sollevamento*, perchè le crediamo causa immediata dei varii contorcimenti e delle varie inclinazioni, che ritengono i terreni sedimentosi, e stratificati. E di tale natura si è appunto il granito rosso del monte a ponente di Valperga, il quale si trova compreso nella linea della serpentina, ch'ha pur essa un' identica origine.

Non mi dilungherò di troppo in descrivere le roccie di quel paese; ed esporrò quelle sole cose, che al mio debole giudizio più paiono atte a dilucidare i molti e svariati accidenti del suolo, i quali però derivano da cause, che sempre nella stessa guisa operarono.

Per seguire ora l'interrotto filo della mia descrizione, fo osservare, che lo gneiss inclinato al S. 25° E. è la sola roccia de'monti, che si elevano dall'una e dall'altra banda del rovinoso Orco; e benchè a luogo a luogo l'urto e gli agenti atmosferici non abbiano avuto la forza, e l'energia da spogliarlo dei depositi giurassici, egli è solo nelle vicinanze di Ponte che ne esistono banchi potentissimi, i quali vestono la parte di un semicircolo generato dalla curva delle due catene laterali; da quella della sinistra si avanza per mezzo di esso un poggio, su cui è fabbricato in parte il paese di Ponte. Ma prima d'arrivarvi s'incontrano diverse qualità di gneiss, che differiscono per la tessitura, e per la maggiore o minor copia delle laminette di felspato, ch'entrano nel suo impasto. Questo poi guardato a una luce piuttosto viva appare d'un lustro particolare, e molto consimile a quello, che in pari circostanza è tramandato dalla varietà di esso detta *opalina*; ed a questa pietra maggiormente lo ravvicina la sua tinta, la quale tende al bruno. Ciò si ravvisa assai distintamente nelle mostre, dove il felspato è dissemi-

nato in piccoli parallelepipedi; ma alloraquando la sua maniera d'essere non è tale, come quando è ridotto a piccole e sottili laminette irregolarmente disperse, la roccia somiglia piuttosto alla *sienite*, ma il mica ed altre circostanze non permettono una così strana confusione.

Il terreno alluviale, che in grande abbondanza è accumulato sul pendìo di que' monti, non è di lieve inciampo a chi si propone d'indagarne la natura; siccome però di quando in quando vi sono canaletti formati dalle acque, e massi sporgenti, per questi se ne può scoprire l'indole; ed egli è appunto in questo modo, che noi arrivammo a conoscere quel tanto, che ne abbiamo dichiarato, anzi per tal mezzo abbiamo ancora riconosciuto nei monti a destra del torrente alcuni filoni, se si vogliono così chiamare, oppure banchi d'una roccia più scistosa, meno pregna di felspato, pochissimo quarzosa, ed in vece doviziosissima di piccoli e minuti filetti neri, lucidi, che il decidere se sieno d'amfibolo, oppure di tormalina è pressochè impossibile, non riuscendosi a staccarne, che scevri siano delle altre sostanze accennate. Io ne fusi tuttavia un pezzettino dove eranvi diversi di questi filetti, i quali si comportarono piuttosto come la tormalina, che come l'amfibolo.

Il poggio, o piuttosto la propagine, che si parte dalla catena, e sulla quale è in parte il paese di Ponte, è attorniato verso il Nord dal torrente Soana, che deriva dal colle di Cogne, ove prende origine uno dei rami della valle chiamata col nome istesso dell'acqua, che per essa scorre; questa valle sbocca poi presso il summentovato paese, là dove i signori Duport hanno la loro filanda di cotone. Io la corsi fino al colle di Cogne, e mi sarei parimente inoltrato nel ramo, che da Valprato estendesi verso il N. N. E., se la pioggia ed altre contrarietà non m'avessero mio malgrado obbligato a rinunciare a quanto erami prefisso. Nella parte esplorata notai molte di quelle cose, che s' incontrano lunghesso la valle dell'Orco; per lo che io procurerò, per quanto mi è possibile, senza nuocere alla chiarezza dello scritto, di rammentare collettivamente quel tanto, che mi venne dato di osservare nell' una, e nell'altra valle.

Lo gneiss molto carico di mica verde-scuro è ancora la pietra, che forma il poggio testè nominato, ed è ancor esso, che compone l'ossatura de'monti tanto nella valle dell'Orco, come si è già detto, che in quella di Soana. Alcune falde di scisti più moderni coprono qua e là lo gneiss allo sbocco di questa valle; ma quando si è in essa penetrato

per lo spazio d'un ora di cammino circa, lo si trova rotto e scompaginato dalla serpentina, che per buon tratto di strada sotto e sopra Ingria ne forma i monti. La sua tinta tende al bigio giallognolo; esternamente però è di colore di ruggine, la quale ha penetrato la sostanza fino alla profondità di due a tre linee, rendendola ivi quasi sfarinabile. Tra le altre cose di minor rilievo, e che perciò ometto di ricordare, notai la serpentina fessurata nel verso dell'inclinazione dei terreni stratificati ch'è al N. 20° O. di 45°. Tal fatto mi confermò maggiormente nell'idea d'un movimento od urto provato dal suolo di quelle contrade posteriormente al consolidamento della serpentina, locchè m'era già stato suggerito dall'esistenza d'alcuni filoni di rame piritoso, nei quali sono tuttora aperte le antiche gallerie. Io tentai d'entrare in una di esse, che si trova quasi rasente la strada, ma dopo essermi con molto stento inoltrato alcuni passi dovetti ritirarmi a cagione dei dirupamenti occorsi, che ne chiudono il passaggio, onde non potei rilevare la benchè menoma cosa intorno alla disposizione e giacitura di quel filone.

Ritornando all'accennata inclinazione osserveremo, che a poco a poco si volta al Nord. Lo gneiss ora poi contiene molte venule di talco duro, che si direbbero di serpentina. Al luogo detto il *Pisce*, dove ciò appare, esso racchiude eziandio infinità d'arnioni pressochè formati di puro quarzo con indizi di sostanza talcosa; l'altro componente, ossia il felspato manca o per lo meno io nol vidi in tutti quelli, che ruppi espressamente per saggio. Le venule talcose sembrano disposte sulla linea N. 25° O. al S. 25° E.; la qual cosa però non ardisco accertare, ma posso bensì assicurare, che quelle roccie sono in tale verso fessurate; poco sopra il *Pisce* le falde del terreno primitivo riassumono la pendenza poc'anzi citata (1).

Queste roccie sebbene in molti luoghi siano visibilissime, non essendovi nè alluvione, nè altro terreno, che le copra, sono poi in altri vestite di strati giurassici, che le tolgono all'osservazione; e questi consistono in calcari e scisti modificati, modificazione però, che essendosi operata in gradi diversi, fa sì che compaiono a prima vista roccie to-

(1) Qui debbo avvertire, che, per una improvvisa accidentalità, alcune pagine del mio giornale rimangono qua e la illeggibili, dimodochè non posso, senza molti dubbii, dire se l'inclinazione dello gneiss sia al N. 20° O., oppure al N. 20° E. Circa alla natura delle roccie non v'è pericolo d'errore avendone preso meco le mostre.

talmente differenti; ma quando si esplorano su gran parte della loro estensione, e che si verificano i luoghi, dove giacciono, subito si riconosce, che tutto ciò proviene unicamente dall'essersi essi trovati più o meno vicini ai terreni di sollevamento, che ne furono la causa efficiente. Esistono diffatti in questa valle calcari e scisti d'aspetto variatissimo. Il calcare addossato al pendìo del monte *Sparone*, che si trova a un'ora e mezzo circa di cammino nella valle, è bianchissimo, saccaroideo, ed ottimo pei lavori di scultura, come lo dimostrano quelli stupendi, che esistono nella Galleria detta del Beaumont nel palazzo Reale di Torino, non che quelli, che ornano il Santuario di Superga, ec. Negli scavi regi ora abbandonati, oltre al marmo bianco, se ne trova ancora del leggermente verdognolo pel talco che racchiude; e questo talvolta è radunato in foglie con diverse gradazioni d'una stessa tinta, e talvolta in lamelle irregolarmente sparse; ed infine se ne trova anche del bigio più o meno scuro. Tutti questi banchi posano sul gneiss, il quale ivi è molto maggiormente alterato, che altrove nella stessa valle, dove non ha un giacimento identico. Resta però ancora a vedersi, se la roccia, di cui io qui intendo discorrere, sia un vero gneiss, oppure uno scisto giurassico alteratissimo. Molte ragioni, come si vedrà qui appresso, lo fanno giudicare uno gneiss, e non uno scisto modificato; tuttavia non voglio erigermi io in giudice; ne faccio la descrizione, lasciando che ognuno ne pensi come più gli parrà probabile. I monti dall'una e dall'altra parte del torrente, come già si è notato, sono di gneiss fin presso la serpentina; ma a questo punto il mica è in gran parte rimpiazzato dal talco, il quale diviene sempre più copioso, a misura, che lo gneiss s'approssima alla serpentina, e negli strati sottostanti al calcare delle menzionate cave scompare poi intieramente, e la roccia rassomiglia moltissimo allo steascisto del Brongniart, che molti riguardano come giurassico modificato. Coll'acciarino esso appena scintilla; al cannello le piccole scheggiole fondono come il felspato; polverizzato non fa effervescenza coll'acido nitrico. Queste proprietà e questi caratteri annunziano nella roccia l'esistenza del quarzo, e del felspato; il talco poi è visibilissimo, laonde non le manca nessuno di quei caratteri, che costituiscono lo gneiss talcoso. Tra questa roccia ed il calcare rimangono strati, che non sono identici nè coll'una, nè coll'altra, ma sono composti di tutte e due, vale a dire contengono molto calcare, poco talco e poco quarzo. L'inclinazione di tutti questi banchi per quanto si può verificare è al N.

20° E. Nella cava detta *Riva di Strobba*, situata alla sinistra del torrente, e quasi dirimpetto all'accennata, le cose rimangono presso a poco nella foggia di quelle testè descritte.

Il pendìo de'monti presso Ponte è formato di banchi calcari meno belli di quelli della valle di Soana, sia per le loro tinte scure e sfumate, sia per le sostanze eterogenee che racchiudono, come sarebbe a dire, mica bianca argentina e piriti di ferro. Nei monti della regione di *Riva* alla destra dell'Orco si conta una successione di banchi inclinati al S. 25° E. di 40°, i quali differiscono pel colore e pella struttura. Alcuni di essi sono d'un bianco sucido; altri giallognoli con sottili lastrelle spatiche facilmente divisibili in romboedri; ed infine ve ne sono dei bigi scuri zeppi delle accennate sostanze eterogenee. Quelli si adoprano per preparare la calcina, questi ultimi invece si usano come pietre da taglio. Per questi istessi usi se ne cavano bellissimi massi e falde presso la Chiesa Parrocchiale, dove se ne trova piuttosto abbondantemente.

I banchi nella regione di *Riva* sono fessurati nella direzione del N. 15° E. al S. 15° O., e queste fessure sono ripiene ed otturate da un scisto quarzo micaceo impregnatissimo d'ocra ferruginosa. Essi poi sono compresi fra banchi di scisti. I superiori sono dolci al tatto, neri e di un lucído particolare, che li rende molto simili agli scisti antracitosi, i quali, giusta il mio avviso, provengono da una profonda alterazione dello scisto argilloso. Gli inferiori sono giallognoli, e contengono molto quarzo, di cui i primi sono quasi privi. Presso Villanova di Ronco in luogo di questo scisto si trova dell'arenaria (*grès*) bigia chiara, alteratissima, la quale ora giace in contatto immediato col calcare, ed ora n'è separata da scisti consimili a quelli della regione di *Riva*. La sua inclinazione è verso l'E. 20° S.; e tale si ravvisa eziandio nel calcare saccaroideo bigio scuro, ed in quello micaceo chiaro, che frammezzati di scisti formano il pendìo dei monti fin oltre Ronco. Attraverso di questi strati escono qua e là massi della pietra, che costituisce l'ossatura di que'monti, e sempre vidi essere essa di gneiss o di serpentina; ma di questa sono d'avviso sia in massima parte composta. Le rosure e le solcature fatte dalle acque permettono la verificazione di questa asserzione, ed io, che per accertarmene non lasciai passare inosservata nessuna di quelle cose, che potevano manifestarmi la verità, cercai lungh'esse quanto in altro modo sospettava di non iscoprire, e vidi abbastanza per persuadermi

viemaggiormente, che le su accennate roccie ed in ispecie la serpentina sono il fondamento di quelle giogaje. Tra la Cappella di Liorena, ed il villaggio di Valprato escono dagli strati giurassici inclinati all'E. 20° N. massi di gneiss, il quale presso Villanova di Ronco è immediatamente coperto dalla citata arenaria modificata. Arrivando poi presso il territorio di Campiglia lo gneiss cessa, e si vede la serpentina, che al luogo detto le Fontane trovai essere doviziosa di cristallini, e di venule di ferro ossidulato. Essa però si nasconde poco sopra, sotto roccie stratificate alteratissime, e più non comparisce, che nella pianura del paese istesso di Campiglia, dove sotto la strada ne sorgono massi rotondati di mole straordinaria; i monti di quell'alto piano non presentano che roccie scistose inclinate all'E. 20° N.

Sopra Campiglia havvi un altro piano attorniato da monti piuttosto elevati, detto *Alpe di Campiglia*, il quale per la sua conformazione si giudicherebbe essere stato la sede d'un lago, dissecatosi poi per la rottura degli argini; e questa rottura è benissimo raffigurata nell'apertura, per cui in esso si penetra: quivi oltre alle solite roccie, che formano i monti tutto al lungo di quella valle, come sono: serpentina, gneiss, scisti, ec., si trova anche un bellissimo granito, che esce dal mezzo di falde d'arenaria inclinate al S. 20° E.; di queste falde quelle, che sono in contatto immediato col granito sono bigie, le più superiori hanno invece una tinta scura. Il contatto di roccie così dissimili e per natura, e per formazione mi obbligò a qualche severo esame di quella località, dove non rilevai cose di maggiore importanza delle narrate, se non l'esistenza di certi arnioni nel granito, molto consimili all'arenaria che lo ricopre; ma conobbi poscia ch'essi hanno la stessa composizione del granito.

Nei monti, che dividono questa valle da quella di Cogno risiede molta serpentina, la quale per la sopraossidazione del ferro vestì esternamente una tinta rossa distinguibile ad una certa distanza. Tra i ciottoli e i massi sparsi per quel piano elevatissimo, come parimente per quello del villaggio Campiglia, ne vidi moltissimi di amfibolite granatico: tuttochè io non abbia trovata questa roccia nel suo giacimento naturale, i massi hanno però una tale configurazione da non lasciar credere, che siano colà stati strascinati dalle acque alluviali, come si congetturano trasportati molti dei massi, che si trovano sul pendìo del Giurà e di

altri luoghi, e dei quali si occuparono Saussure e varii altri distintissimi Geologi.

Dopo avere accennato la qualità delle roccie e quegli altri fatti più interessanti della valle Soana, riprendiamo di bel nuovo il filo dell'interrotta descrizione delle cose, che lunghesso la valle dell'Orco si osservano. Per buon tratto sopra Ponte il pendìo dei monti è pressochè vestito di falde giurassiche calcari e scistose. Al rocco poi detto di Ponte si osserva una roccia particolare, che non saprei pronunziare se sia un arenaria talcosa alteratissima, oppure uno gneiss quasi compatto, colla frattura scheggiosa. Essa giace inclinata al N. 20° O., la sua tinta è bigia resa leggermente verdognola da piccole squamette di talco. Coll'alito tramanda l'odore argilloso. Al cannello alcune minutissime particelle si liquefanno come il felspato, ed altre come il mica. I banchi sottostanti sono di gneiss, il quale presso il ponte di Sparone, dove questa roccia forma un promontorio, che si avanza dalla fiancheggiante catena, inclina al N. 25° O. di 40°. Quello dei monti poco sopra il villaggio Sparone inclina verso il N. 20° E. e mano mano, che si avvicina a Locana, i cui monti sono di serpentina, esso si abbassa verso il N. 20° O. Ma qui si presenta opportuna l'enumerazione di alcuni fatti importantissimi perchè somministrano induzioni assai appropriate sulla *epigenia* delle roccie. Lo gneiss, che abbiamo testè citato esistere presso il ponte di Sparone, non solo cambia d'inclinazione accostandosi alla serpentina, ma prova un'alterazione nella composizione, la quale non è impossibile, che gli sia procacciata dalla sostanza serpentinosa o talcosa, che in esso si è accomodata. Se si confronta insieme quello dei due capi estremi, le differenze si trovano tali da non giudicarlo identico, ma se ci facciamo a seguitarlo passo a passo su tutta la sua estensione avremo certezza, che è sempre la stessa roccia più o meno modificata; cosicchè a Locana invece dello gneiss ordinario, i monti sono coperti di steascisto felspatico quarzoso. Questa roccia presso la Chiesa della Vergine delle Grazie, che si trova lungo la strada di Locana a Ponte, è denudata dei depositi giurassici e alluviali, per cui si scorge la sua inclinazione, ch'è verso l'E. 20° N., e le falde così abbassate sono divise da una moltitudine di fessure nella direzione dell'E. 30° N. all'O. 30° S.

Non m'occorse di notare particolarità ne'monti tra Locana e Novasca, ma oltre quest'ultimo paese la stratificazione è in varia guisa rotta e sconvolta; non pertanto parvemi poter rilevare in mezzo a quella con-

fusione, che l'inclinazione sia verso l'E. 20° S.: almeno questa maniera d'essere è quella, che si palesa per la più ordinaria, e la meglio determinata. Nel letto del rio del rocco, oltre allo gneiss, rimangono ciottoli e pezzi di serpentina, che quelle acque tolgono ai monti superiori; ma nei monti, alla cui radice è tagliata la strada, non apparisce di tal sostanza il benchè minimo indizio. Una roccia però di sollevamento, ed è un bellissimo granito sorge dal mezzo degli strati di roccie alterate alquanto sotto Ceresole, anzi di esso è per gran parte composta la propagine, su cui monta la strada detta le *scale*, che mette a questo paese. Un simile granito avendo io ancora incontrato nella valle della Stura, che per buon tratto cammina parallellamente a quella dell'Orco, io credo di dover qui riunire le osservazioni fatte intorno ad esso tanto nell'una che nell'altra valle. La compartizione dei componenti è molto ineguale. Il felspato predomina costantemente, e con debolissima tinta scura. Il quarzo ha l'aspetto e la frattura vetrosa; il mica infine è in squamette brune, le quali sono più o meno numerose secondo i diversi siti. Una tal distribuzione, non che simili proporzioni caratterizzano il granito del Monte-Bianco, cosichè quando questo si confronta coi summentovati non si rileva una differenza per distinguerli, e si direbbero tolti nello stesso sito, e distaccati dallo stesso masso. Fessurati infatti, o, come alcuni dicono, stratificati sono i graniti del Monte-Bianco: fessurato lo è parimente quello del luogo delle scale, e quello eziandio, che esce dal mezzo di terreni antichi e stratificati alla *Balma d'Unghiasse*, sul dorso del monte, che versa acqua nella Stura presso Bonzo. La causa, per cui propendo di preferenza a credere fessure le divisioni o commettiture del granito, si è l'avere osservato qua e là filoni di varia materia, i quali ritengono la stessa direzione di esse. Il filone metallico del monte *Cocagna*, ed altri talcosi racchiudenti laminette ed arnioni di felspato osservabili al lago d'*Unghiasse* mi suggerirono questa idea, che non rigetto, perchè più d'ogni altra parmi verisimile, e perchè nessuna ne conosco, che meglio di questa spieghi la loro origine, essendo certo, o per il meno assai naturale, che codesti filoni elevandosi abbiano rotto e diviso in varia guisa tutto ciò, che loro si opponeva; la qual cosa essendosi operata attraverso un suolo già consolidato ed indurito, non è più stato possibile, che le parti disgiunte si saldassero insieme; e se talvolta sono otturate, egli è perchè un fluido lapidescente

depositò in esse tali sostanze, che per lo più differiscono o per natura o semplicemente per struttura da quella, di cui è formato il monte. E che gli strati di quei monti abbiano provati movimenti violenti e gagliardi, dopo il loro consolidamento, lo testifica un certo pulimento o brunitura apparentissima sulle pareti di combaciamento; e qui non è il caso d'attribuirne la causa alle correnti e massi alluviali, conciosiacosachè anche le falde interne sono in questo stato, come m'assicurai io stesso. Nel granito delle scale vi sono qua e là ticchi e venule di sostanza talcosa, che noi però crediamo accidentale, non essendo costante, e mostrandosi in certi luoghi più copiosa, che in certi altri, senza che le altre circostanze di struttura e di giacitura cangino menomamente. Quello della *Balma d' Unghiasse* non ne contiene, ma racchiude in se arnioni di varia forma e di varia mole, bigi scuri, e di struttura granosa. Esplorandoli colla lente si riconoscono distintamente due componenti del granito, il mica ed il quarzo, e questo talvolta forma anche piccoli noduli per lo più elissoidi; il terzo, ossia il felspato si palesa soltanto quando si assoggetta un pezzettino della sostanza al dardo del cannello. Io credei a tutto prima che questi arnioni fossero di roccie state avviluppate dal granito, avuto riguardo alla loro struttura talvolta scistosa; la loro composizione però mette fuor d'ogni dubbio, che non esiste diversità di sorta tra essi ed il granito, onde li tengo per un effetto della cristallizzazione.

Non è di poco momento il determinare la direzione ossia l'asse maggiore di questo granito; da quanto ho potuto scorgere, pare, che si distenda dal N. al S.; almeno egli è su questa linea, che lo vidi in più luoghi denudato degli altri terreni. Infatti al luogo delle scale entra sotto allo gneiss dei monti posti alla diritta dell' Orco, e va poscia ad uscire nel dorso acquapendente nella Stura, come si può vedere in più siti di quei monti, ma specialmente alla *Balma d' Unghiasse* sopra Bonzo, nel qual sito è diviso da screpolature dirette in parecchi versi, ma fra queste in maggior numero sono quelle, che corrono giusta l'asse del sistema delle Alpi Orientali.

Lo gneiss, che sovrasta al granito nel luogo delle scale, è in falde talmente tortuose e sconvolte, che resta difficilissimo fissarne l'inclinazione. Alla *Balma*, detta del *Becco* si direbbero dislocate nel verso delle Alpi Orientali; io credo però, che il pezzo del monte, dove ciò si mostra, sia franato dalla catena laterale, imperocchè da quel tanto, che si scorge in parecchi siti di quel luogo tutto dirupato, gli strati

pendono verso l'O. 35° N. e sono divisi da fessure che vanno dal S. 30° E. al N. 30° O.

Nei monti presso Ceresole, e là precisamente dove zampilla una polla d'acqua impregnatissima di gaz acido carbonico, gli strati si abbassano all'O. 10° S. di 35°, ma quegli del monte, sul cui dorso è fabbricata la chiesa parrocchiale, pendono all'O. 15° N. ed hanno fessure nel verso dell'E. 15° S. all'O. 15° N. Le mie ricerche per iscoprire l'origine di questa differenza riuscirono infruttuose fintantochè mi limitai a indagare il terreno nel basso, ma quando salii al monte *Cocagna*, ivi vidi tali cose, che mi sembrano attissime a risolvere ogni questione intorno alle anomalie della stratificazione di quei monti. Sorge colà un filone di galena nella direzione istessa delle suaccennate fessure. Codesto fatto mi suggerì tosto, che il filone potesse essere la causa di quel disordine, e quindi fatto osservatore più attento e diligente non mi fu difficile il persuadermene. Ogni cosa dinota ch'esso si sollevò obliquamente alla direzione degli strati precedentemente alzati, ed in un determinato modo disposti; e per cause non facilmente riconoscibili gli uni più degli altri sono stati da quello urtati e mossi; laonde la parte maggiormente percossa dovette per necessità voltarsi alquanto, rompersi e fessurarsi nel verso istesso della sua andatura; quelli invece, che non soggiacquero alla potenza motrice, ovvero che ne furono debolissimamente colpiti se ne restarono colla primiera disposizione, ed in tal modo reputo prodotta quella specie di discordanza nella stratificazione da me avvertita. Non so come si troverà questa mia opinione, ma chiunque visiti quelle regioni son certo converrà meco, imperocchè i fatti sono così chiari e precisi, che una volta ammessa la teorica dei sollevamenti, non è più possibile di negare in que' dislocamenti il concorso di due spinte, che corsero pressochè perpendicolarmente l'una all'altra.

Lo gneiss è la sola roccia, che apparisca in que' disastrosi monti; e dove l'alluvione non lo copre, si conosce, che la direzione degli strati, abbenchè più si convenga col verso delle Alpi Occidentali, che delle Orientali, nulladimeno propende per qualche poco verso di questo, e lo diviene ognora più negli strati che avvicinano il filone metallico.

Il tetto ed il muro del filone sono di quarzo grasso, il quale contiene in se del talco bianco leggermente verdognolo, che il contatto dell'aria, dopo qualche tempo cambia in giallo sporco. Vi sono poi

moltissimi ventricini tutti ingemmati di ferro spatico *lenticolare*. Colla galena è congiunta la *Bornonite*; questa quadrupla sostanza presentemente è copiosissima; giova sperare, che a misura si andrà più innanzi nei lavori, e gli scavi saranno maggiormente sprofondati, essa sparirà, se non del tutto, almeno in tale quantità che la coltivazione ridondi vantaggiosa.

L'inclinazione del filone è al N. N. E. di 70°, mentre che le roccie, fra cui giace, hanno una pendenza di soli 30°. Questa discordanza viene in sostegno della nostra opinione intorno alle anomalie delle dislocazioni di quelle regioni.

Questi fatti mi parvero di così grande interesse pello sviluppo ed incremento della teorica geologica, che non volli uscire da quella valle senza prima averne esplorato il terreno palmo a palmo, e quanto ne abbia avuto ad essere soddisfatto lo dimostreranno i fatti, che sto per narrare; pronto però sempre ad abbandonare ogni mia preconcetta opinione, se qualcuno con migliori, e più appropriate ragioni dimostrerà erronee le mie induzioni, oppure appoggiate a non abbastanza severe osservazioni, abbenchè io sia conscio d'essermi adoperato in ogni maniera, e senza riguardo ai pericoli quando m'occorreva per iscorgere dappresso l'indole, o la posizione d'una roccia, da me giudicata atta ad istruirmi sull'andamento seguito dalla natura nelle sue svariatissime operazioni.

I monti dunque, che fiancheggiano la strada di Ceresole al *Chapuy* o *Ciapi* superiore, sono composti di terreno primitivo ossia gneiss più o meno modificato. I ghiacci, che coronano una parte della catena, che divide naturalmente il Piemonte dalla Savoia, occultano il terreno; ma fra i ciottoli di continuo menati al basso dalle acque, nessuno ne conobbi del terreno giurassico. Un filone pressochè di puro ferro spatico con alcuni piccoli indizi di *Bornonite* si mostra nei monti primitivi presso al *Chapuy*. Cristalli di quarzo ne ingemmano gli sgonfi; essi deggiono essere posteriori alla materia del filone, imperocchè i suoi cristalli ne sono velati.

Il terreno giurassico comincia a comparire in brani e squarci all'*Alpe* detto *Bastellona* o *Stallone*, ma non diviene abbondante che nel vallone superiore a questo, e pel quale si arriva al *colle* della *Gran-croce*. Sono strati alternativi di scisto argilloso, di arenaria e di calcare alteratissimi, ed

inclinati all'O. 35° N. di 45°. Un banco di scisto talcoso frammezzato da straticelli di quarzo e sparso di granato, e di una moltitudine di piriti in decomposizione, li separa dallo gneiss, il quale forma le due propagini laterali del vallone. Questi banchi si prolungano per esso verso il N. N. O. e vanno a finire tra due monti di terreno primitivo, che fiancheggiano il bello e spazioso piano del *Nivolet*, dove prende la sua origine la valle di *Savaranche*. Lo scisto argilloso per gli agenti modificatori acquistò una tinta bigia scura, ed il suo quarzo si è disposto in faldelline, le quali però conservano la struttura granosa. Le medesime cause mutarono l'arenaria, in una roccia rossiccia senza ch'abbia perduta la struttura granosa; il mica, ch'è in poca quantità, ha l'aspetto argentino, e non conserva regolarità nella massa. Il calcare infine è giallognolo, tutto cavernoso, colla struttura saccaroide più o meno bene determinata. In esso sono imprigionati certi arnioni composti di amfibolo actinoto, e di un'altra sostanza rossigna molto analoga alla pasta del granato, la quale non mi riuscì di distinguere essendo in minutissimi granelli conficcata nel calcare. Questa riunione mi sembrò singolare e molto interessante, e perciò ne faccio menzione, onde si possano trarre quelle induzioni che il fatto da per se solo suggerisce senza altra spiegazione.

Il piano del *Nivolet* e i monti, che lo confinano verso la valle di *Reme*, e verso la Tarantasia sono formati di gneiss molto talcoso, che ognuno di leggieri confonderebbe collo steascisto porfiroideo di Brongniart. Per esso serpeggiano in vari luoghi, con direzione presso a poco dall'E. all'O., filoni di una roccia verde scura, ruvida al tatto, pesantissima, che alitata tramanda odore argilloso; non scintilla coll'acciarino; al dardo del cannello si fonde come gli amfiboliti. Filoni di roccie non affatto con questa identiche, ma molto consimili, li notai parimente a traverso lo gneiss nel vallone o gola del *colle* della *Gran-croce*. Mostrandosi di essi le sole testate, non mi riuscì di scoprire verso qual parte ne sia l'inclinazione, oppure se giacciano verticali, però lo gneiss che li racchiude pende all'O. 35° N. di 55°.

Le cime di molti di quei monti sono coperte di terreno, ch'io reputo giurassico. Un fatto più curioso d'ogni altro fin qui ricordato, si osserva alla *Roccia bianca*, piccolo monte della catena, che separa la valle dalla Savoia. Questo monte domina l'*Alpe* detto *Prà-fiorito* e quello più al basso chiamato *Alpe del Charruc*. Esso è parimente composto di terreno primitivo, e di falde giurassiche, ma per esso si eleva

una iniezione di serpentina, la quale comparisce solamente nelle falde giurassiche, che squarciò e scompaginò e modificò così essenzialmente da non essere riconoscibili. Le modificazioni consistono in infiltrazione di sostanza talcosa o serpentinosa tanto negli scisti, quanto nel calcare, il quale dove n'è libero ritiene la struttura saccaroide, ed è bianco, oppure giallognolo come quello del vallone sotto il *colle* della *gran Croce*; ma quando ne contiene sia poca, sia molta, è quasi sempre cambiato in ferro spatico; certo per la combinazione di una dose più o meno grande d'ossido di ferro, che poscia acquistò l'acido carbonico esalatosi o contemporaneamente o posteriormente dalle viscere terrestri, qualora non le sia stato somministrato dall'atmosfera istessa. Siccome questa sorta d'epigenia non è dappertutto nello stesso grado, egli è facile il procurarsi una serie di mostre, che palesano e comprovano l'accennata operazione della natura. Nei pezzi così modificati, oltre il talco havvi una sostanza verde, fibrosa, che le ricerche al dardo del cannello mi dimostrarono essere actinoto. Si ricordi il lettore, che cogoli di questa specie minerale stanno imprigionati nel calcare del vallone poco lontano sotto la *Gran-croce*. Superiormente poi alle falde giurassiche di *Rocca bianca* trovasi uno scisto molto quarzoso, disseminato di alcune poche laminette di felspato. Ognuno lo giudicherebbe primitivo, e se tale veramente fosse, io non saprei spiegarne la sua attuale posizione, a meno di supporre un rovesciamento colà prodotto dall'uscita dei filoni amfibolici, che la loro direzione palesa posteriori al sollevamento della serpentina, la cui origine in quei luoghi a mio credere non è più antica delle Alpi Occidentali.

Ho ancora percorso gran parte dei monti fiancheggianti la destra sponda dell'Orco, senza però aver incontrato cose o fatti di particolare interesse. Salii pure al *colle* della *Crocetta* seguitando il tortuoso viottolo, che passa ora sul dorso ed ora nei burroni dei monti dirimpetto alla Chiesa parrocchiale di Ceresole. L'ossatura di quei monti è di gneiss in falde per lo più inclinate all'E. 25° S. Fra i ciottoli e i massi, che da quelle cime dirupano sul pendìo dell'opposta parte, e fino al lago detto *Vercellina*, alcuni ne rinvenni, su cui v'era come una spalmatura di piccole laminette di ferro oligisto, del quale per quanto abbia cercato, e domandato alla mia guida non riuscii a scoprire il giacimento. Per lo che mi venne in pensiero, ch'esso sia una di quelle sublimazioni così frequenti nelle fessure dei monti di tal natura; non essendo probabile,

che in monti così frequentati nella bella stagione, anzi in un sito dove i pastori soggiornano più mesi dell'anno rimanga sconosciuta e celata una miniera, qualora veramente esistesse. Proseguendo a discendere verso Bonzo si passa, quando si voglia, al lago d'*Unghiasse*, ed alla *Balma* dello stesso nome, dove altra volta ho detto uscire da traverso lo gneiss il granito identico a quello del luogo delle scale, e come questo screpolato in modo da parere stratificato. Lo gneiss inclinato all'E. 25° S. ora ritiene la struttura scistosa, ma fitta e salda, ed ora i suoi componenti sono come appiattiti e così larghi che sembrano piastrelle. Il felspato somiglia a quella specie, che Hauy chiamò *felspato tenace*. La medesima roccia costituisce i monti dell'una e dell'altra parte della valle sino al suo nascere, che è precisamente sotto i *colli Gérard* verso il Nord, ed *Insea* verso il Sud. La struttura, come pure l'aspetto del felspato, non si mantengono sempre gli stessi, ma cambiano da luogo a luogo, al che influisce anche la soprabbondanza degli uni, o degli altri de' suoi componenti, soprabbondanza che talvolta fa cambiare di natura la roccia, come si vede al borgo di *Gros-Cavallo*, dove il quarzo costituisce strati di considerevole grossezza, verso la radice di uno sporgimento de' monti sopra il cortile attiguo ad una casipola situata quasi all'uscire del paese rimontando la valle. Siffatti strati in certi luoghi s'impiccioliscono, e degenerano in venule, ma sì gli uni, che le altre seguitano l'inclinazione dei monti, ch'ivi è all'E. 20° N. In un monte situato accanto il Santuario di *Gros-Cavallo* una specie di filone di felspato taglia quasi perpendicolarmente lo gneiss. Egli è bianco lattato con venule, filetti, e ramificazioni di tormalina nera. Non ebbi il tempo di montare su quella cima a verificare se sia un vero filone, oppure un semplice masso; da quanto però potei distinguere facendo la breve salita del Santuario, lo debbo credere un filone, e non già un masso, sebbene in così fatti terreni non sia cosa rara il trovarne. Fra i ciottoli e pezzi, che sdrucciolano dalle vette di quelle giogaie nel torrente alcuni ne notai di serpentina; ma dove poi li trovai frequenti, si è lungo la scala tagliata nel dorso della propagine su cui sta il Santuario; la qual cosa innanzi tempo palesommi l'esistenza di tal roccia in quei luoghi; del che mi convinsi quando scorsi l'attigua valle d'*Ala*, alla cui origine havvi il piano della massa attorniato di monti unicamente composti di serpentina; e siccome un tal sito corrisponde perfettamente al luogo del Santuario, resta pertanto svelata la

provenienza dei ciottoli di questa roccia, che colà non mi venne di riconoscere.

Discendendo la valle fino a Ceres, l'ossatura de'monti dell'una e dell'altra parte della Stura si compone principalmente di gneiss svariatissimo per l'aggiunta d'alcune sostanze, o per la diminuzione e quasi mancanza d'alcuni de'suoi componenti. Per quei monti notai di quando in quando filoni di sostanze differenti nella direzione istessa delle Alpi Orientali; e siccome i monti serpentinosi della contigua valle d'Ala sono parimenti attraversati da filoni nella stessa direzione, a questi parmi si debbano attribuire tutte le modificazioni degli slogamenti, e le fessure, che con identica disposizione dividono quelle catene. In certi siti escono da sotto lo gneiss falde di steascisto granatico; la medesima cosa avverandosi nella valle d'Ala, dove m'accertai ch'esso divide il terreno primitivo da quello di sollevamento, ossia dalla serpentina, come si svela in tutti quei posti dove le acque rosicchiarono profondamente il pendìo dei monti: resta pertanto molto probabile, che una tale frapposizione si mantenga costante tutto al lungo di quelle giogaie.

Sopra ai *prati* della *via*, e nel luogo detto il *Fragnè*, territorio di Cantoira, un masso di roccia tutta particolare, ricchissimo d'amfibolo actinoto, di talco, di felspato, e con poco quarzo si mostra in mezzo a banchi di gneiss alteratissimo, e molto somigliante allo steascisto porfiroideo, lo che io opino sia una metamorfosi dello gneiss ordinario in conseguenza del talco, che si è ad esso mescolato, alloraquando si sollevarono le serpentine. Io ebbi già occasione di notare un tale cambiamento od alterazione dello gneiss, ed allora come adesso non tacqui questa mia opinione suggeritami principalmente dalla costante ripetizione d'un tale fatto, in tutti quei siti ove trovansi le opportune roccie per originarlo. Appressandosi a quella roccia, che la sua natura, la distribuzione de'suoi componenti, e più di tutto ancora il disordinamento degli strati delle roccie vicine testificano di sollevamento, si sente un forte e spiacevole odore d'acido solforoso, proveniente dalla scomposizione delle piriti in essa annidate. Il solfato acido, che si genera unito agli agenti atmosferici facilita lo sfacelamento della roccia, la quale infatti frana e dirupa in tutta la sua altezza. Il sig. ROBILANT racconta (1); che anticamente quella pirite si scavava per conto della casa Graneri;

(1) V. Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin. Tom. I. pag. 269.

ora però non restano più indizi nè di scavi, nè d'altro lavoro, che siasi fatto per ritirarne il minerale, ma ogni cosa è stata distrutta dalle rovine, che si direbbero elevarsi in nuovi monti. La stratificazione in quel luogo è pressochè verticale, e come mi assicurai, la direzione si estende dall'O. 30° S. all'E. 30° N.

L'alluvione copre in più luoghi il dorso di que'monti. Tra i ciottoli che la compongono se ne trovano moltissimi di granito, che chiunque riconoscerebbe essere identico a quello dell'*Alpe d' Unghiasse*; di questo granito così avvolto negli strati alluviali ne ruppi più e più ciottoli e massi, e quasi sempre m'avvenne di scorgervi più o meno internamente di quegli arnioni, che per l'aspetto, e per la struttura sono somiglianti all'arenaria, la cui composizione comprova tuttavia essere anch'essi di granito.

Sul dorso del monte sopra Cantoira sono adagiati banchi di calcare bianco sucido, cristallino e molto talcoso. Esso è adossato allo gneiss, il quale n'è in più luoghi denudato, ma specialmente alla radice del monte su cui passa la strada. La stratificazione di quel calcare è in mille guise piegata, cosicchè molto difficilmente si può conoscere da qual lato si diriga, parvemi però che egli andasse nel verso dell'E. 15° N. all'O. 15° S. In esso poi si distingue uno strato d'una roccia soverchiamente talcosa, la quale perchè contiene felspato e quarzo somiglia allo gneiss; l'inclinazione secondo le mie osservazioni è verso il N. 20° E., ciocchè stabilisce una discordanza col calcare fra cui giace, e che io non saprei diversamente spiegare (qualora sia uno strato e non un filone) se non ammettendo un dislocamento del terreno primitivo, primachè si depositasse il calcare. Questa non è la sola roccia giurassica dei monti presso Cantoira; un'arenaria della stessa epoca e modificatissima esiste su quelle vette, donde si toglie, e si fa in lastre per coprire il tetto delle case.

Nelle viscere più profonde degli stessi monti deve rimanere l'amfibolite granatica, giacchè coi massi, pezzi e ciottoli di gneiss, ne trovai di tale roccia lungo il botro, che discende dal *colle di Perlocana.* Non essendo arrivato a quella cima mi è impossibile il dichiarare come questa roccia di sollevamento si estenda; ma certo essa occupa uno spazio ancora considerevole, imperocchè esce alle radici del monte di S. Cristina situato alla destra della Stura, e quasi rimpetto al summentovato colle. Laonde si può molto naturalmente

arguire, che sia lo stesso filone, se tale è, oppure il seguito della stessa roccia, che attraversa la valle sotto il terreno primitivo. Può benissimo essere, che in questo tragitto essa lo abbia in qualche punto squarciato, ma la grande quantità d'alluvione impedisce d'assicurarsene.

La sommità di quel monte è coperta di falde giurassiche; queste più non si vedono, che al ponte di Procaria, e consistono in un calcare verdognolo, cristallino. Tutti i monti fra questi due punti frapposti sono di gneiss, sul quale riposa abbondante alluvione. In uno di essi al Nord di Procaria, dove manca l'alluvione, la stratificazione si osserva quasi verticale; e siccome il monte si degradò d'una maniera straordinaria, ragione voleva che di questa si cercasse la causa, non potendone essere la composizione, mentre il monte è di un gneiss come i suoi vicini non così rovinati. Io altro non seppi vedere, ch'una moltitudine di fessure, e per la maggior parte nel verso dell'E. 25° N. all'O. 25° S., e questa circostanza può per se sola aver facilitato quel dirupamento. Fra i massi distaccati ne trovai con vene d'epidoto verde giallognolo, ciocchè è frequente nei monti di gneiss, specialmente quando sono vicini alla serpentina, e qui è appunto il caso, come diremo fra poco parlando dei monti della valle d'*Ala*, la quale viene a sboccare accanto di Procaria.

Entrando dunque per le due giogaie di questa valle, a cui meglio starebbe il nome di spaccatura (*taille*), lo gneiss si converte poco a poco nello scisto micaceo, il quale scisto in molti luoghi si nasconde sotto falde giurassiche di varia natura. A *Vorragno* sono di calcare inclinate all'O. 25° N. Io ne presi meco alcune mostre di quello bigio scuro, il quale, come il bianco, si torrefa per averne la calce, che al dire di quegli abitanti è bensì grassa, ma quando sia mescolata a conveniente quantità di buona sabbia produce un cemento assai buono. Avendolo trovato ruvidissimo al tatto e di struttura granosa, mi venne in pensiero, che contenesse magnesia; e diffatti esaminato coi mezzi ordinarii per distinguere la *dolomia*, ne riconobbi l'esistenza. La grande vicinanza della serpentina ci spiega come in quel posto possano trovarsi banchi di dolomia, ossia d'un calcare a questa roccia molto affine. Altrove la serpentina penetrò in così grande proporzione nei terreni stratificati, che gli sfigurò talmente da render ora impossibile il distinguere se sieno primitivi, oppure d'una formazione più recente. I banchi che nascondono l'ossatura serpentinosa della *Cresta-Pejan*, detta anche monte *Invian*,

nessuno li giudicherebbe di terreno primitivo, se in mezzo alla grande quantità di talco non si scoprissero colla lente alcuni ticchi, e punti bianchi lucenti, i quali per quanto permettono d'essere studiati, si manifestano di felspato.

Varii filoni dinotano essere succedute in que'luoghi energiche convulsioni posteriormente al sollevamento delle serpentine, permodochè esse ne rimasero considerevolmente scompaginate. Presso alle case, dette le *fucine*, sorge dalla serpentina scistosa un filone composto di pasta di granato e d'idocrasia; e siccome n'è visibile la sola testata, non riuscii a distinguerne in modo soddisfacente la direzione; ma due sistemi di fessure dividenti i monti di là del ponte delle *Scale*, mi persuasero, ch' egli sia contemporaneo delle Alpi orientali; ed a ciò credere vieppiù m'indussero alcuni di essi altrove in quei monti esistenti. I due sistemi di fessure si prolungano: le une dal S. 30° O. al N. 30° E. ma queste sono poche; le altre, ed in maggior numero, corrono dall'E. 15° S. all'O. 15° N.

La corta salita del ponte delle *scale* è sul dorso d'un poggio serpentinoso, o meglio forse, sulla radice di più elevati monti di tal natura, che dominano l'entrata del paese d'*Ala*. Uno è la *Corbassera*; l'altro il *Morosso*. Non piccola cosa sarebbe il fare la descrizione di tutte le varietà di serpentina, di cui questi monti sono composti; basti il dire, che dalla compatta e verde scura si arriva per gradi a varietà scistose chiare con entro actinoto radiato, per cui in quel paese vien chiamata *pietra stellata*. Nel monte *Corbassera* poi serpeggiano filoni, che interessano del pari il Geologo ed il Mineralogo. Il Geologo, perchè gli offrono facile e naturale mezzo per ispiegare le rotture, e le fessure di que'monti; il Mineralogo, perchè in essi si sono scoperti minerali importanti e curiosi per la natura, forma, e tinta loro; e questi consistono in granate, epidoto, titanio siliceo calcare, calce fosfata, arbesto, amianto, ec. oggetti tutti ricercatissimi per l'importante studio della orittognosia. Che a questi filoni granatici, congiuntamente agli altri citati con simile direzione nel corso di questo scritto si debbano attribuire le fessure di que'monti, e forse anche l'apertura di quelle valli, io non ne dubito; ma siccome qui non è il luogo opportuno di dilungarci su tale argomento, io solo avvertisco il lettore di fissarsi sulla loro direzione, che troverà combinarsi con quella della valle, ch'è dall' E. all' O. presso a poco. Il monte *Morosso*, anch'esso serpentinoso, è situato sulla destra

del torrente e quasi dirimpetto alla *Corbassera*. Verso la sua cima, all'*Alpe* detto *Radis* regione di Lusignetto si scavò in più luoghi il ferro ossidolato. Esso non costituisce massi d'una mole ad animare le scavazioni; almeno i tentativi qua e là fatti non ebbero buon esito, perchè vi si possano fondare speranze; cosicchè quando io colà stetti si era cessato dal lavorare, e fui lasciato molto dubbioso, se si sarebbero riprese le ricerche. I massi d'ossidolo di ferro sono di forma elissoide, ed il loro massimo asse è presso a poco nella direzione dell'E. 25° S. all'O. 25° N. Esaminando tal cosa procurai ogni mezzo per evitare l'azione del minerale di ferro sull'ago calamitato della mia bussola, tuttavia temo di non essere arrivato ad annichilarla come avrei voluto, perlochè non posso troppo assicurare la precisione e l'esattezza di questa direzione.

Ora se ci facciamo ad indagare quale terreno esista tra i due accennati monti serpentinosi, *Corbassera*, e *Morosso*, noi vi troviamo falde di terreno primitivo vestite di strati giurassici, che l'urto non è stato abbastanza gagliardo per espellere, e che le catastrofi posteriori non ebbero bastante energia per distruggere. Così al piano dei *Soleri*, sul dorso del *Morosso*, e su vari altri punti sotto e sopra di questo luogo una corteccia di gneiss molto affine allo steascisto copre la serpentina, e su esso volta a volta sono adagiate falde di scisti mica-calcari, i quali ne ritengono l'inclinazione, ch'è all'O. 35° S. di 45°; dal mezzo dello gneiss si scava del quarzo grasso per uso della fonderia del ferro.

Alcuni brani di scisto mica-calcare giacciono eziandio alla radice della *Corbassera*. Dirimpetto allo stabilimento del ferro si sono fatti alcuni scavi per estrarre la sabbia copiosissima in quella alluvione; ciò nonostante non mi riuscì di conoscere l'inclinazione degli scisti calcari ivi sottostanti; io però opino ch'essi si abbassino verso il torrente, e siano rilevati contro la *Corbassera*.

Il ferro ossidolato non cessa di palesarsi in tutti quei monti serpentinosi, e quando non vi si trova in massi, è disseminato in grani e cristallini. Alla *Giaia* presso il ponte del *Cresto* forma un giacimento di qualche considerazione, donde se ne è scavato ragguardevole quantità, come appare da una galleria oggimai rovinata. Lo gneiss del pari è frequente: alla rocca del *Cresto*, ed alla *Giaia* la stratificazione ne è così disordinata, che non mi riuscì di conoscere in modo positivo verso qual parte dell'orizzonte si abbassi, quantunque sia scoperta per le continue frane, che si staccano. Più che altrove trovai lo gneiss abbondante

alla *Gola di Mondrone*, dove la Stura è in esso profondamente incassata, e sul piano tra il monte *Rosso*, e l'*Uia*, il quale è naturalmente diviso in tanti compartimenti appellati *piani* o *alpi* di *Vasnera* di *Pianprato*, delle *Frere*, ec. Esso è sempre modificato dal talco, e pel solito inclina al N. 40° O. di 50°. La più gran parte delle vette di que'monti sono di serpentina, sicchè si direbbe, che lo gneiss vi poggia immediatamente sopra. Io non voglio già negare questa soprapposizione, tanto più, che ripetuti fatti la dimostrano abbastanza a malgrado di altri, che paiono provare il contrario; come alle *Molette* e a *Borgone*, o *Borgione* che sia, dove tra la serpentina e lo gneiss è compreso uno scisto talcoso granatico, corrispondente allo steascisto granatico del BRONGNIART. Non si può asserire essere questo un fatto generale per que'monti; egli si ripete però così sovente da farne dubitare; e noi l'abbiamo già avvertito ne'monti a questi opposti, che versano l'acqua nella valle grande di Lanzo.

Le roccie giurassiche ricompariscono in falde sulla cima dei monti presso la *Balma*. Il calcare e gli scisti sono i soli terreni di questa formazione; ma ivi il calcare oltre il mica di cui è dovizioso, ritiene del quarzo, onde coll'acciarino scintilla. Il fondo della valle è coperto dall'alluvione, nella quale non incontrai un solo ciottolo estraneo alle roccie di que'monti.

Per siffatti terreni si arriva al piano della *Mussa*, il quale merita tutta l'attenzione del Geologo, e merita di essere fatto oggetto di severissimo esame; imperocchè la sua cônformazione è tale da lasciar luogo a bellissime ed importantissime induzioni, che per avere in loro appoggio fatti incontrastabili acquistano una tale probabilità, che poco si scosta dalla certezza. Quel piano lungo un miglio e mezzo, largo un quarto di miglio circa è elevato 913 tese sopra il mare (1). Lo circondano da ogni parte monti serpentinosi, i quali su più luoghi paiono artificialmente puliti. Io non sono avido di novità, tuttavia quando entrai in quel piano, e più di tutto dopo averne esaminata la conformazione, o lo stato dei monti, mi persuasi, che anticamente fosse sede d'un lago, disseccatosi poscia per la rottura delle sue sponde, operata dal sollevamento delle Alpi orientali, le quali, al mio credere, apersero

---

(1) V. lettres sur les vallées de Lanzo, par Louis Francesetti comte de Mezzenile. Turin, 1823.

ancora la valle. Nessuno certamente negherebbe a quel luogo il nome di *cratere di sollevamento*, dato a consimili siti dal sig. De-Buch, oppure quello di *valle d'elevazione* del sig. Buchland. Io non voglio discutere quale dei due nomi meglio si convenga al piano della *Mussa*, perchè secondo me, ambi esprimono una stessa cosa, cosicchè li tengo per sinonimi; ma voglio piuttosto darne minuta descrizione, onde fissare l'attenzione dei Geologi sopra un punto delle nostre alpi, ch'io reputo d'un interesse tutto particolare.

La catena circostante a quella pianura è in più luoghi profondamente tagliata e divisa, cosicchè pare, che si elevino su essa tanti monticelli, che in vero altro non sono, che l'effetto della deteriorazione della medesima. Ciascuno riceve nomi particolari, che tralascio di accennare, non importando al nostro scopo. Verso i lati del capo superiore del piano, per due profondi intagli detti *Collarin* uno, e *Col d'Arnas* l'altro, si discende pel primo nella valle grande di Lanzo, ovvero al principio di quella della Moriana; pel secondo in quella di Viù, oppure anche nella Moriana, tenendosi nel vallone, che discende verso ponente. Queste salite sono difficili, ed anche disastrose dovendosi arrampicare per dorsi e fianchi di monti franati e carichi di rovine; nondimeno io consiglio di superare questi ostacoli a chi brama vedere e conoscere un curiosissimo fatto geologico, il quale compenserà le sofferte fatiche; quantunque sia difficile cosa il renderne conto minuto, esatto e chiaro, tuttavia tento di riuscirvi, e abbastanza mi terrò soddisfatto se giugnerò ad invogliare alcuno di fare a quei siti una visita. Uno gneiss modificatissimo dal talco copre e veste tutto il pendìo esteriore della catena attorniante il piano della Mussa; permodochè sia che si passi nella valle grande di Lanzo, sia che si cali nella Moriana, sia infine che si traversi in quella di Viù, come io feci nel mio giro, nessuna altra roccia si trova, che l'accennato gneiss più o meno alterato, sul quale secondo i siti, esistono falde giurassiche composte di scisti alternati con calcare saccaroide e micaceo. Oltre a questa disposizione circolare dei terreni stratificati, indicata principalmente dalla inclinazione loro, appariscono in essi delle fessure presso a poco dall'E. all'O., le quali si ripetono eziandio nei monti serpentinosi; ma nei primi ne esistono di quelle quasi verticali, non più profonde della grossezza degli strati, e questo è uno di quei tali fatti stimati di molto valore per la ricognizione dei sollevamenti

circolari. E per avere una più giusta idea di questa nostra opinione, poichè circostanze particolari impediscono per ora di aggiungere a questo scritto la carta del terreno percorso, si consulti quella del sig. Raymond, e si troverà, che da tutte le parti questa località è più o meno solcata da profonde gole o valloni, che finiscono nelle valli laterali o in quella della Moriana; e questi secondo noi non ebbero origine diversa da quella delle summentovate fessure, vale a dire, sono rotture o spaccature in conseguenza d'un sollevamento circolare attraverso d'un suolo consolidato, e non già opera delle acque, come taluni le terrebbero, mentre le medesime cose non si osservano in certi siti, dove sonovi cascate, o correnti d'acqua, delle quali molte ragioni ci obbligano ad ammettere l'esistenza fin dall'epoca, in cui le cose si stabilirono nello stato in cui oggi le vediamo.

Ritorniamo ora ai monti serpentinosi del piano della *Mussa*, meritandolo certi filoni di pasta di granato, ch'io giudico causa delle loro fessure, e di quelle dei terreni stratificati nella direzione dell'E. all'O. cioè a dire nel verso presso a poco delle Alpi orientali, a cui non temo di attribuire l'origine della valle, che in tale verso si estende: diffatti abbiamo in essa citati varii filoni con questa direzione, e varii altri forse ne esistono, che sfuggirono alle nostre indagini. Sebbene si sia di quelli parlato separatamente, la loro azione essendo stata identica e contemporanea, si devono collettivamente considerare, quando si voglia avere una soddisfacente idea dei grandi loro effetti.

I filoni del piano della *Mussa* non sono tutti della stessa natura, e nemmeno mi è parso, che camminino nella stessa direzione. Nel piccolo promontorio sporgente dalla catena laterale, detto *Rocco nero*, ne esiste uno composto principalmente di pirosseno mussite, or lamellare ed or compatto con ingemmamenti di piccoli cristalli di *Topazoliti* (1) stati riconosciuti per una varietà gialla del granato ordinario. Nel fianco rivolto a ponente del monte *Testa ciarva* sorgono varii filoni di pasta di

---

(1) Coi granati gialli ne sono associati alcuni verdognoli, ed altri dove tale tinta è intensa al pari di quella de'più belli smeraldi. Io la credei sul momento dovuta all'ossido di cromo, ma alcune ricerche mi provarono, ch'essi sono affatto privi dell'ossido di questo metallo. Questa rara varietà di granato è pure stata conosciuta dal Professore Bonvicino, e ne parla nel *Journal de Physique*, *de Chimie*, *d'Histoire naturelle et des Arts* de M. J-C. Delamétherie. Paris, janvier, 1806.

granato rosso, nei quali bene spesso s'incontrano vuoti tappezzati di brillanti cristalli dodecaedri romboidali della stessa sostanza, ai quali talvolta sono associati bellissimi prismi piramidati di pirosseno *alalite*. Sul dorso poi del medesimo monte spunta il filone d'idocrasia, donde si estrassero cristalli regolarissimi di tale minerale. La serpentina in contatto immediato di questi filoni dimostra una sensibile alterazione; in generale si è fatta ruvida al tatto, e bene esplorata colla lente appare con istruttura quasi granosa; anche la sua tinta è cambiata; essa partecipa del colore delle sostanze, che compongono i filoni, cosicchè quella di *Testa nera* è verde livida, essendo bianca leggermente verdognola la *mussite*; quella presso i filoni granatici acquistò un rossiccio affatto estraneo alla serpentina quando è nello stato suo di purezza; codesti fatti cominciano a rendere molto probabile, che i filoni sieno posteriori alla roccia, che li racchiude; ma quello, che quasi l'afferma sono certe vene di ferro ossidolato nella serpentina, le quali si continuano fino alle fessure; quivi poi invece di proseguire s'interrompono, e la parte corrispondente si trova più in basso, o più in alto secondo il pezzo di monte che si osserva; di più notai le pareti di queste fessure lastrate, come se fossero l'une sull'altre sdrucciolate.

Il Professore Bonvicino, che fece il primo conoscere i preziosi cristalli di tutti questi filoni (1), dice pur esso, che quel piano è stato anticamente il fondo di un lago, e noi con esso lui ci accordiamo in questa opinione; ma non sappiamo uniformarci alla sua idea, che siasi disseccato per l'accumulamento delle roccie franate dai monti circostanti, mentre noi siamo di parere, che ciò provenga dalla rottura delle sponde.

La serpentina si estende verso il Sud, e forma il nocciuolo de'monti, che da una parte calano nella valle di Viù. Un'incamiciatura del solito gneiss la nasconde, ed è solo nelle profonde rotture del dorso e dei fianchi, e sulle vette dei medesimi, ch'essa apparisce. Nei punti di contatto di queste due roccie, la serpentina per lo più è scistosa, e con tale struttura possiede un verde meno intenso. In certi luoghi però un sottile strato d'amianto più o meno filamentoso divide la serpentina dallo gneiss; ciò almeno è quanto ho notato presso il lago di Ovarda, dove la serpentina è coperta da falde di gneiss inclinate al N. 35° O.

---

(1) V. Journal de Physique, de Chimie, etc., de M. Delamétherie, pag. 420. Paris, janvier, 1806.

di 45°, le quali compongono il monte *Sarda* di là non molto lontano. Ognun sa quante ipotesi siansi emesse intorno alla formazione dell'amianto, e tra esse quante ve ne sieno puramente favolose; ebbene quella che più di tutte si è creduta stravagante, perchè lo considerava come uno stato più o meno avanzato della maturazione delle roccie magnesiache, è quella, in cui io veggo una certa tal quale probabilità, qualora si trasporti questo modo d'esprimersi dei nostri antenati nel linguaggio scientifico attuale, vale a dire quello, ch'essi chiamavano maturazione più o meno avanzata, da noi sia chiamato decomposizione in gradi diversi. Diffatti io propendo molto a credere, che la massima parte dell'amianto sia per tal modo originato; ed in questa opinione vie maggiormente restai convinto, avendo ne' miei alpestri viaggi quasi sempre trovato l'amianto giacere nelle commissure di due roccie diverse, dove lo sviluppo delle correnti elettro-chimiche sono costanti; e come ci fece conoscere il sig. Becquerel moltissimi minerali devono la loro esistenza a siffatte naturali correnti, mercè cui la natura morta si fa attiva. I pirosseni fra i minerali cristallizzati, sono quelli, ne'quali succede ben sovente questa alterazione. A Traversella se ne trovano di quelli intieramente scambiati in amianto, ed altri in cui la parte interna rimane inalterata; ora se non fosse di questa circostanza, si avrebbero delle difficoltà ad ammettere una tale mutazione, la quale viene poi ancora dimostrata dalla disposizione delle fibre stesse di quell'amianto, che sono collegate nella medesima foggia che lo sono le falde nei cristalli originarii.

Un impasto di calce carbonata spatica, di ferro ossidolato, e di talco riempie una spaccatura del monte serpentinoso *Ovarda*. La struttura e la riunione di tutte queste sostanze è fatta in modo da non lasciar congetturare con fondamento e probabilità, che il calcare vi sia infiltrato, ma bensì sublimato in un cogli altri minerali, ai quali nessuno ricusa d'attribuire una tale origine. L'opinione di calcari primitivi presentemente pare sbandita dalla scienza; e si pretendono di una o di un'altra delle posteriori formazioni. Tale cosa mi sembra un'assurdità, a meno che i Geologi non siansi bene espressi, imperocchè donde vogliono derivare l'immensa quantità, che ne esiste, se non lo risguardano creato da principio con tutti gli altri materiali del nostro globo, essendosi presentemente condannate e rigettate tutte quelle supposizioni capricciose di metamorfosi, di facoltà procreatrice conceduta dagli antichi

all'acqua, ec.? Io dunque opino, che il calcare sia primitivo al pari dello gneiss, ma che, per essere facilmente disaggregabile, e per divenire in certe condizioni facilmente solubile, sia stato nelle varie rivoluzioni tolto dal posto suo primitivo, e poscia abbandonato qua e là allo stato o cristallino, o compatto, o polverulento. Esso ritiene poi reliquie di varie generazioni di esseri organizzati se andò soggetto alla sola azione delle acque; se invece contribuirono a modificarlo le roccie di sollevamento, si distrussero e scomparirono ogni spoglia, ed ogni segno degli antichi abitanti; dove finalmente la sua posizione lo sottrasse ai dissolventi, e ad ogni causa capace di cambiarne il giacimento, come in certi filoni, mi pare si debba dire primitivo, quantunque comparso sulla superficie della terra posteriormente all'esistenza degli esseri organizzati, come si dicono molti graniti, tuttochè coprenti falde con esseri organizzati; laonde l'epiteto di *primitivo* aggiunto al calcare del filone dell'*Ovarda*, gli è convenientissimo, come pure si conviene a quello dei filoni granatici della *Mussa*, e a quello dell'interno delle miniere di Traversella, non essendovi luogo a supporre in questi diversi siti un'infiltrazione di tale materia.

Sul picciolo piano alle falde del colle sono sparsi massi e pezzi di varia mole delle roccie, che compongono i vicini monti. Tra essi ne notai molti attraversati da grosse vene formate di sostanze eterogenee come Epidoto verde, Sfeno, Ferro ossidolato e Talco. La tessitura di questo impasto è tale, che malagevole cosa sarebbe il riconoscere le diverse sorta di minerali; ma per buona ventura vi si trovano cristalli regolari di ciascuno di essi. Una imminente pioggia, ed il lungo cammino, che ancora restavami da fare, m'impedirono di cercare donde derivassero cosiffatti massi, laonde ignoro se staccati sieno da un filone, oppure da un ammasso di mole maggiore.

Quando si percorre l'opposto pendìo di questo monte, che discende sopra Usseglio nella valle di Viù si mirano a un dipresso le stesse cose già accennate. La serpentina qua e là si mostra, o perchè vi sono stati dirupamenti, ovvero perchè vi esistono delle grandi spaccature, che dalla medesima si possono credere originate; almeno così mi parve di vedere nel monte detto *Torre* della *Novasca*, nel piano di Venaus, ed in più siti del vallone dello stesso nome, per cui si discende in una borgata d'Usseglio; discesa difficilissima e quasi impraticabile per gli abitanti stessi di quei luoghi, i quali quando passano dall'una nell'altra valle tengono un ben diverso cammino, che le mie

guide ignoravano, e che la folta nebbia impedì di vedere. Verso il fine poi di questo vallone si alzano quasi perpendicolarmente scisti bigi e lucenti alternati con calcare scuro e saccaroide. Gli strati dello gneiss sono talmente disordinati, che non venni sempre a capo di notarne la pendenza, ma dove potei conoscerla mi si presentò verso l'O. 35° N. Gli scisti quasi verticali stanno invece diretti presso a poco dall'E. all'O., ed hanno fessure a tali direzioni perpendicolari.

Nell'esplorazione della valle conobbi, che i monti si compongono degli stessi terreni accumulati nelle giogaie già descritte; locchè tuttavia non mi dispenserebbe dal parlarne partitamente, se non fossero rappresentati dalle stesse roccie, e nella stessa guisa modificate; laonde mi limiterò a narrare solo quelle cose, che mi paiono riunire maggiore interesse per lo schiarimento dell'adottata teorica.

Moltissimi sono i luoghi, dove comparisce la serpentina, e sia che si percorrano le falde, il dorso, o la cima di que'monti avvien sempre di trovare qua e là una tal roccia di sollevamento o denudata affatto, oppure uscire più o meno dai terreni stratificati, i quali per lo più inclinano al N. 35° O. di 40° a 50°. Tralasciando di parlare dei siti, ove forma solamente vene, io citerò alcune di quelle località, nelle quali essa si mostra per buon tratto denudata. Così si vede alle radici delle catene fiancheggianti la valle presso il luogo appellato il *Ciabert*, come parimente si trova alle *Trapette*, alle fontane chiamate collo stesso nome, nella gola detta *Costa-Soleri*, al *Balzo* della *Colombaia*, al *Pis-Madai*, al Monte delle *Coppe* pel quale si traversa a Bussolino nella valle della Dora, ec. Quivi poi tutto par favorire una mia opinione, che la serpentina cioè si continui sotto le falde dello gneiss fino nelle viscere del monte *Rocciamelone*, il quale dalla parte della valle di Viù è vestito di falde giurassiche su più punti rose dalle acque, per le cui rosure si scopre lo gneiss sottogiacente. Oltre a ciò ivi si scopre ancora un altro fatto da me in più luoghi osservato, senza però ch'io abbia mai potuto intenderne bene la causa. La serpentina più superficiale, e specialmente quella in contatto immediato coi terreni stratificati, invece d'essere compatta e colla tinta verde oscura, è scistosa e livida.

Dalle narrate cose si può già comprendere, che il nocciuolo di quelle catene è di serpentina; ma qualora i fatti in complesso citati si giudicassero insufficienti, e non abbastanza estesi e frequenti, come si vogliono, per ischivare ogni obiezione che a questa asserzione si possa opporre,

io raccomando di esaminare la natura de'monti situati quasi allo sbocco della valle, i quali meglio che qualunque ragionamento, ch'io sappia fare, la dimostrano in una maniera incontrastabile, imperocchè sono anch'essi compiutamente di serpentina, alla quale verso ponente stanno addossate falde di gneiss. E ciò non solamente presso il Colle della *Ciarmetta* sopra Viù, ma ben anche nella continuazione delle giogaie, che vanno poscia a formare il monte di S. Ignazio, la cui cima sovrasta a Lanzo. E dove poi lo gneiss non permette di vedere la roccia sottostante, la si può presumere dal modo in cui esso è modificato. La sostanza talcosa non si è sempre limitata al solo gneiss, ma modificò pur anche le falde giurassiche, che in più luoghi il velano. Io non cito tutti i siti, dove l'uno o l'altro di questi due terreni si presentano, conciossiachè di essi se ne trova in molti luoghi della valle, conservando quasi costantemente l'inclinazione più sopra indicata. Nel piano però di *Malciaussia* notai un fatto curiosissimo. Tra le falde indubitatamente giurassiche del monte *Faisasse*, e di quello detto *Bauso dell' Orso* che sembra chiudere la valle, la quale tuttavia si continua fino alle giogaie, che ci limitano colla Savoia, ed in cui si può attraversare passando il colle di *Lautaret*, giacciono banchi formati di sottilissimi strati d'una roccia ricchissima di talco con poco felspato. Un tale incontro mi rese dubbiosissimo sull'epoca dello steascisto, non solo di questo luogo, ma eziandio di tutti quelli altrove trovati, e ch'io sempre congetturai di terreno primitivo modificato; laonde cercando se v'erano fatti per dilucidarmi un così inaspettato giacimento, scopersi infine nel sito appellato *Pietra morta* la roccia talcosa intercalata collo gneiss ordinario in disaggregazione, il quale, siccome le falde giurassiche, si abbassa al N. 25° O. di 45°; lo strato talcoso inclina pur esso nello stesso verso, ma di 55°. Qualora non mi sia sbagliato nell'osservare, e che vera sia una tale discordanza, resta dimostrata l'indipendenza tra la roccia talcosa e quelle che la racchiudono; pertanto non sembrami fuor di proposito il credere, che vi sia colà stato un'iniezione di sostanza talcosa, la quale passando per li diversi strati tolse a ciascun di essi qualcuno dei componenti, contenendo felspato nello gneiss, felspato e calcare nelle falde giurassiche.

Nel vallone d'*Arnas*, che volli anche vedere, la natura dei monti è la stessa dei fin qui mentovati. Secondo i varii luoghi si trova o dello gneiss talcoso, o delle roccie giurassiche come scisti e calcari, ma non

sempre nello stato ordinario. Spesso racchiudono anch'esse della sostanza talcosa, che loro dà un aspetto molto consimile a quello dello gneiss, dal quale però si distinguono e perchè mancano di felspato, e perchè contengono faldelline di calcare granoso; di questa sostanza tutta la roccia n'è impregnata, ed i pezzettini che ne sembrano privi, la palesano poi mediante l'acido nitrico.

Queste roccie dove esistono franano molto facilmente, il che meno dalla loro natura, che dalle numerose fessure dipende. La borgata detta *Chiapella*, situata sotto un monte in massima parte composto di tali roccie, sembra debba restare sepolta sotto la prodigiosa quantità dei massi, che si staccano e precipitano al basso. Gli strati pendono al N. 25° O. di 40° ma questa pendenza non è costante, anzi bene spesso cambia e diviene anche confusa, cosa che aumenta nei monti di *Bassineto* e della *Mulatera*, ed in quelli eziandio a questi vicini. La cagione di tutti quei disordinamenti parmi risieda nei filoni, che serpeggiano dentro i summentovati monti. Il cobalto (1), di cui essi sono ricchi, forma presentemente l'oggetto delle scavazioni; il ferro spatico di cui sono maggiormente doviziosi, non si cura. I filoni tengono varie direzioni incompatibili fra loro; ma quando si studiano sembra tuttavia che sieno tutti dell'epoca delle Alpi orientali; imperocchè il maggiore di essi, oggidì abbandonato, si estende presso a poco dall'E. all'O.; gli altri si scostano bensì da questa direzione, ma ad esso sono congiunti in tal modo da far congetturare, che ne siano diramazioni. Almeno così mi parve di vedere, quando andai a visitare quella miniera; siccome però non potei esaminare la località, come mi era proposto per bene assicurarmi del giacimento dei filoni, non è improbabile, e non mi farebbe maraviglia, che si riconoscesse essere i filoni di cobalto tagliati da quelli del ferro; anzi avvertisco, che molte delle cose su cui appoggio il mio giudizio, le seppi dal caporale minatore; ed ognun sa come sia difficile il farsi intendere, ed intendere queste persone, le quali per lo più nascondono

(1) Il cobalto arsenicale e il bigio, che formano l'oggetto delle speculazioni sono associati al Nicolo arsenicale, e a piriti. Tutti questi minerali vanno soggetti a un'alterazione per cui si producono del cobalto arseniato distinguibile pella sua tinta di fiori di persico; del Nicolo arseniato verde, e del ferro solfato. Questi cambiamenti succedono per la fissazione dell'ossigeno, che i minerali acquistano dall'aria, o da qualche altro corpo, ma il ferro carbonato invece si decompone, perde il suo acido, e vi subentra dell'acqua; di questi fenomeni ne accadono costantemente nelle viscere della terra, come fece conoscere il sig. Becquerel, che ne diede una soddisfacentissima spiegazione.

la verità, temendo di rivelare un segreto, od altro, che loro possa nuocere. Se vere dunque sono le dichiarazioni del caporale, le diramazioni prolungate verso il Sud abbondano di cobalto, nel mentre che le opposte sono ricche di ferro: ma il fatto si è che queste sostanze si trovano nelle une e nelle altre, come m'assicurai io stesso. Quale poi sia il minerale, che riempie il filone principale diretto dall'E. all'O. non saprei dirlo con sicurezza, non avendo scorto gli opportuni indizii. In un tratto di esso scoperto, dove solo rimangono le due pareti laterali in tale stato da far giudicare, che per qualche cosa vi abbia contribuito l'opera dell'uomo, trovai qua e là pezzi di ferro perossidato bruno stalattiforme, ed altri globosi e radiati, ossia la varietà detta da taluni *sferosiderite.* Questa apertura o intaglio, dice il sig. De-Robilant, già esisteva quando nel 1753 si scoperse la miniera di cobalto, lo che fa sospettare, che gli antichi scavassero in quel sito sostanze metalliche. Io non voglio entrare in ragionamenti storici, poichè mi mancano i documenti opportuni per sostenere una qualunque opinione; solo dirò, che la guida mia m'assicurò d'avere dissotterrato in un suo podere presso il *Villaretto* varii pezzi di più libbre di peso, di ferro metallico informe, insieme a scorie vetrose, rottami di mattoni, tegole, ec. Io passai sul sito medesimo, e quantunque non abbia fatto smuovere e scavare il terreno, nulladimeno esplorandone le ripe m'accertai, che in tale racconto non havvi niente d'improbabile, e nemmeno d'esagerato.

Su quelle elevate regioni mancano le falde giurassiche e la serpentina, ed altra roccia non compare che lo gneiss modificato, il quale giace con tale positura da rendere sempre più dimostrato il sollevamento circolare della serpentina del piano della *Mussa*, a cui sta a ridosso. Egli è bensì vero, che stando alla attuale sua inclinazione, non vi sono troppe ragioni, perchè il nostro modo di vedere rimanga saldo alle obiezioni; ma conviene ponderare i cambiamenti apportati dai filoni, che sorsero posteriormente ai fatti di cui noi parliamo, e dei quali una bellissima testimonianza si ravvisa nelle molte screpolature di quelle giogaie, ed infine ciò comprova il vallone stesso, che secondo noi è stato originato dalla maniera con cui si sollevarono le serpentine della *Mussa*.

I monti di quella valle, che noi abbiamo esplorati fino a Viù, non presentano fatti meritevoli di particolare menzione, tanto più che le roccie si conservano sempre le stesse. Passando il colle della *Ciarmetta*

per ritornare nella valle di Lanzo di quando in quando lungo quel monte, e da ambe le parti di esso, la serpentina spunta traverso lo gneiss, il quale quivi si scompone, e si cambia in terriccio giallognolo; lo che succede parimente presso il monte di S. Ignazio; ed è precisamente sotto il Santuario, che noi l'abbiamo osservato. L'inclinazione degli strati in questi ultimi siti è al N. 25° O. di 48°. Tal cosa farebbe credere lo slogamento indipendente dalle serpentine, ciocchè è falsissimo, e questa falsità si rileva subito badando alla forma della massa serpentinosa, la quale è elissoidale, permodochè i terreni stratificati, che si trovano ai due estremi capi dell'elissoide debbono per necessità ritenere una posizione perpendicolare a quella, che ritengono le falde situate sui fianchi del medesimo.

Ho tralasciato di accennare il terreno alluviale, che in più luoghi copre le falde dei monti della valle di Viù, non avendo in esso scorto cosa alcuna di particolare interesse; ma non è così di quello, che giace sotto il monte di S. Ignazio allo sbocco della valle di Lanzo. Io ebbi già a parlare di simile terreno in questa valle, ma qui un fatto non altrove osservato vuole, che mi trattenga a darne ragguaglio. Sul pendìo adunque dell'accennato monte risguardante il torrente *Tasso* sono accumulati massi, ciottoli, ghiaia, sabbia e terra in falde alternative colle stesse irregolarità, che già possedeva il suolo prima del loro deposito. In codesti materiali provenienti dalle superiori montagne, sono sepolti i vegetabili, che crescevano in quei luoghi anteriormente alla rivoluzione, a cui si deve un tale accumulamento di sostanze così differenti, che pel lungo spazio di tempo, e per altre cause non così facilmente determinabili soffersero una tale alterazione, che li scambiò nel ricercatissimo combustibile fossile detto *lignite.* E quantunque non si possa dubitare che quel terreno non sia in un punto più che nell'altro stato soggetto alle varie cause, che su esso poterono operare, nulladimeno i vegetabili ivi racchiusi non posseggono tutti il medesimo grado d'alterazione; ciocchè proviene forse dall'indole stessa delle piante, sapendosi che non tutti i legni posti in condizioni identiche provano eguali alterazioni; e quand'anche ciò arrivasse, gli uni più degli altri vi resistono. Gli strati del combustibile si ripetono poi molte volte, e sempre accompagnati da due sottili straticelli di sostanza argillosa fra cui sono racchiusi. Nelle altre sostanze non notai nè particolarità di natura, nè giacimento

singolare, solo che si alternano, senza distribuzione che suggerisca alcuna importante considerazione.

CONCLUSIONE

I fatti narrati confermano sempre più la teoria dei sollevamenti oggimai adottata da tutti i Geologi, invece della Netunniana, che nei tempi, in cui la corteccia del globo era meno conosciuta, dominava in tutte le scuole. Questi stessi fatti svelano ancora, che in questo piccolo spazio vi furono almeno tre sollevamenti; uno delle serpentine contemporaneo al sistema delle Alpi occidentali, avvenuto subito dopo la formazione terziaria media; l'altro consiste nei varii filoni, i quali come il palesa la direzione, uscirono all'occasione dell'ultima grande rivoluzione detta dal signor Elia di Beaumont delle Alpi orientali. Ma oltre questi due sollevamenti, noi ne crediamo in quei luoghi un terzo ad essi anteriore, imperocchè ivi mancano i terreni cretacei e terziarii medii, ciocchè non dovrebbe essere, se quelle regioni fossero state in quelle epoche immerse nelle acque, in cui siffatti terreni si depositarono; e infine i fossili rinvenuti provano che nell'epoca terziaria superiore il mare arrivava fino alle falde della catena alpina, come ci proponiamo di dimostrare nella continuazione di questo scritto.